F. XXXII. 28

Or.
o. 16

Hermenegild Pini
über den
S. Gotthardsberg
und seine
umliegenden Gegenden.

Aus dem
Italienischen übersetzt.

J. L.
[illegible]

Wien,
in der Johann Paul Kraußischen Buchhandlung.
1784.

Tabelle

der

in diesen Abschnitten enthaltenen

Materien.

§. 1.

Welche Schwierigkeiten und Ungewißheiten bei geologischen Untersuchungen sich ereignen, und wie solche zu heben seyen?

§. 2 bis 17.

Wie man die wahre Länge der Thäler bestimmen soll, und wiefern sie von der gemeinen Länge unterschieden sey.

§. 18 bis 34.

Wie man die Linie des kürzesten Weeges in den Thälern: auf den Seen, u. s. w. bestimme.

§. 35.

Welche die wahre Breitenfläche der Thäler sey, und wieviel sie von der gemeinen abweiche.

§. 36.

Welches das beste Verfahren sey, die Länge und Breite der Thäler von sehr weitem Umfange, wie die Meere sind, zu bestimmen.

§. 37 bis 39.

Welche die Breiten und Längen der steigenden Thäler seyen, und wie sie bestimmet werden.

§. 40 bis 42.

Welche die wahre Richtung der Thäler sey, und wie man sie bestimme.

§. 43.

Unterschied zwischen der Richtung der Figur eines Thales, und ihres Abhanges.

§. 44.

Wieviel Grade ein Abhang haben müsse, bis er verzicht könne genennet werden.

§. 45 bis 46.

Bestimmung einiger zweifelhaften Fälle in Beziehung auf den Abhang der Berge.

§. 47.

Wie man die wahre Grundfläche, oder den Fuß eines Berges bestimme.

§. 48 bis 50.

Welche die relative Höhe der Berge sey, und wiefern sie von der absoluten unterschieden sey.

§. 51.

Wie der nämliche Berg verhältnißmäßig verschiedene Höhen haben könne.

§. 52 bis 59.

Welche Regeln man annehmen kann, um zu entscheiden, ob zwo oder mehrere hervorragende bergichte Erhöhungen verschiedene oder einen Berg allein ausmachen.

§. 60 bis 62.

Auflösung verschiedener Zweifel in Ansehung des vorhergehenden Gegenstandes.

§. 63 bis 65.

Welche Berge für aufgesetzte Berge (adossati) zu halten seyen?

§. 66.

Wie man die Kette der Berge, und ihre Richtung bestimme.

§. 67.

Worinn die den Thälern zugeeignete Beziehung der aus- und einwärtsgebogenen Winkel (angoli sinuosi, e rilevati) untereinander bestehe.

§. 68.

antrifft. Endlich haben einige von diesen Kristallen fast die Gestalt eines Zilinders. Auch bei den fünf - sechs - und achtseitigen Prismen pflegt die abgestumpfte Spitze zwo, und bisweilen mehrere Flächen, die insgemein drey- oder viereckicht sind, zu haben. Einige von den Prismen, besonders die rhomboidalischen, werden von andern kleinern gebildet, deren eines an dem andern so angebracht ist, daß aus ihrem Aggregate nur ein einziges entsteht. Aus diesem vermuthe ich, daß die sechs - und achtseitigen Prismen aus der Verbindung der rhomboidalischen entstehen.

150. Die Oberfläche besonders der rhomboidalischen Prismen ist oft mehr oder weniger tief gefurcht; und wenn die Furchen an der Spitze sich anfangen, so haben sie eine parallele Richtung mit derjenigen Geraden, die durch die Spitze der zweenen spitzigen Winkel geht, und alsdenn, wenn sie sich an den Seitenflächen befinden, richten sie sich nach der Höhe der Kristallen; durch die sie sich von den Furchen, oder kleinen Streifen der Bergkristallen, die eine auf ihre Höhe senkrechte Richtung haben, unterscheiden.

151. Gemeiniglich bilden diese Kristallen, zumal wenn sie nicht groß sind, zierliche Drusen, sitzen auf dem sandartigen Granite, und sind etwas geadert. Alle erzeugen sich innerhalb gewisser Drusenlöcher und Adern, die von der ganzen Masse des Granites, der auf den hohen Gipfeln herrscht, eingeschlossen sind, an denen sich die oben angeführten Abstürze äussern. Die Kristallen einer und ebenderselben Drusen haben meistentheils die nämliche Figur, und sind nur an der Größe verschieden: bisweilen sind sie es auch der Gestalt nach. So habe ich an einer Druse von etlichen Zollen Rhomben, rhomboidalische und fünfseitige Prismen, ein achtseitiges und ein anderes fast eyförmig zilindrisches Prisme gefunden.

152. Was die Größe dieser Feldspathe betrifft, so giebt es unter ihnen eine sehr merkliche Abstuffung von einer halben Linie bis auf einen halben Schuhe in der Länge. Der Größte, den ich davon besitze, ist rhomboidalisch, und einzeln, dessen Länge 9, die Breite $5\frac{1}{2}$, die Höhe 4 Zolle beträgt.

153. Und dieses sey von den durchsichtigen und halbdurchsichtigen Feldspathen genug gesagt. Bei den Undurchsichtigen bemerket man

nicht

nicht so viele Verschiedenheit. Ihre Farbe ist milchweiß, die bisweilen von einem sehr matten Durchscheine ist: sie haben doch meistentheils an den Kanten eine Kristallfarbe, die etwas mehr durchscheinend ist. Ihre Gestalt pflegt unregelmäßig zu seyn, nämlich vieleckicht von unbestimmten Flächen, sowohl an der Zahl als an der Figur. Da ich sie doch genau untersuchte, schien es mir, daß diese Gestalt dem Inhalte nach eine prismatische, die aber an den Ecken der anderen Flächen unregelmäßig abgestumpft wäre. Zween derselben traf ich doch von einer bestimmten Figur an, einer davon ist ein rhomboidalisches, der andere ein prismatisches Sechseck. Was die Größe betrifft, so haben die größten nicht mehr als 16 Linien im Durchmesser. Nichtsdestoweniger bildet ihr Aggregat theils vermög ihrer Lage, theils weil zwischen ihnen die schönsten Bergkristallen mit einem kristallisirten Katzensilber in aufstehenden rosenfärbigen Sechsecken zerstreut sind, sehr zierliche Drusen. Der Stein, an dem sie hängen, ist gemeiniglich ein glimmerichter Feldspath, der bisweilen mit Quarzkristall vermischt ist.

154. Bei allen diesen Sachen, die von mir bisher sind erklärt worden, war nicht meine Absicht, eine vollständige mineralogische Geschichte von S. Gotthard, und seinen umliegenden Gegenden zu liefern, sondern nur andern meine eigenen Beobachtungen mitzutheilen, die mir die wenig günstigen Umstände, von denen meine zwo Reisen auf diesem Berge begleitet waren, daselbst anzustellen erlaubten. Größere Kenntnisse in Ansehung gewisser Meinungen können andere im Scheuchzer (Itinera Alpina), im Gruner (Histoire naturelle des Glaciers de la Svisse), und beim Andre finden.

155. Nichtsdestoweniger muß man bei der Gegeneinanderhaltung, die andere von meinen Beobachtungen mit andern anstellen werden, auf die verschiedenen Bedeutungen des Namen von S. Gotthard sehen. Was den Gruner betrifft, so halte ich es für schicklich, einige seiner Ausdrücke, die andern Gelegenheit zu Täuschungen gaben, hier anzuführen. Er schreibt in seinem kurz zuvor angeführten Werke, das der H. Keralius aus dem Deutschen ins Französische übersetzt hatte, also (Seite 178. in der Übersetzung) „De l'Airol on monte au „Gotthard entre deux chaines de montagnes,

„ dont

§. 68.

Schwierigkeit, sie zu bestimmen.

§. 69 bis 70.

Gründe, von welchen diese Bestimmung abhängt.

§. 71 bis 78.

Diese Gründe zu erklären werden die mancherlei Arten angeführt, womit die fliessenden Wässer ihre Rinnsäle nach verschiedenen Umständen aushöhlen.

§. 79 bis 81.

Anwendung der nämlichen Gründe auf die Thäler unter verschiedener Voraussetzung entweder einer beständigen, oder einer ausserordentlichen Uiberschwemmung der ganzen Erde.

§. 82 bis 95.

Plan zu Beobachtungen um auf die Wahrheit zu kommen, ob die angeführte Uibereinstimmung der Winkel wirklich sichtbar sey oder nicht.

§. 96.

Ursachen, warum man die angeführten geologischen Grundsätze bei einer Beschreibung der besonderen Beobachtungen überhaupt vorausschicken müsse.

§. 97 bis 98.

Verschiedene Benennungen, welche man dem S. Gotthardsberge giebt.

§. 99 bis 102.

Welche die Quellen des Teßinflußes seyen, die aus dem S. Gotthardsberge entspringen, und welchen Lauf er bis in die Mündung des Poflußes nehme.

§. 103 bis 111.

Welche im strengsten Verstande genommen die absolute Höhe von dem höchsten Gipfel des S. Gotthards sey.

§. 112 bis 115.

Ursachen, warum verschiedene Autoren dem nämlichen Berge merklich verschiedene Höhen beigelegt haben.

§. 116.

Welche die relative Höhe des nämlichen Berges sey.

§. 117 bis 119.

Ursachen, warum unerachtet der mittelmäßigen Höhe des S. Gotthards die Kälte ziemlich groß, und der Schnee so häufig sey.

§. 120 bis 122.

Werden die Eigenschaften der verschiedenen Granitarten beschrieben, aus denen der S. Gotthard besteht, und hauptsächlich der leicht zerreiblichen sandichten auf den hohen Gipfeln und der harten an den untern Theilen desselben.

§. 123.

Verwitterung derselben, und Ursache, warum die harten Granite bei ihrer Verwitterung eine abgerundete Figur annehmen.

§. 124.

Besonderer Bruch eines Granites in Gestalt einer Parabel.

§. 125.

Ob die Granite von S. Gotthard in Schichten liegen.

§. 126.

Welcher überhaupt der Sinn von der Frage sey, ob die Granite in Schichten brechen, und Gründe selbe zu bestimmen.

§. 127 bis 129.

Die Granite des S. Gotthards liegen nicht in Schichten, ob sie gleich an gewissen Oertern in solchen zu liegen scheinen.

§. 130 bis 131.

Mit welchen Umständen derjenige seine Beobachtungen begleiten müsse, der behauptet, einen Granit in Schichten gefunden zu haben.

§. 132 bis 136.

Verschiedene Gattungen der Steine, aus welchen verschiedene Theile des S. Gotthards zusammengesetzt sind.

§. 137.

In den Bergkristallen dieses Berges sind weder Pflanzen-noch Thiersubstanzen.

§. 138.

Rosenfarbene Feldspathe, die sich in den Graniten dieses Berges befinden.

§ 139.

Ein ebenda gefundener Ametist.

§. 140.

Verschiedene Steine, die man dort zerstreuet antrifft.

§. 141 bis 142.

Neue und besondere Kristallisationen sowohl undurchsichtiger als durchsichtiger Feldspathe, die sich in den nämlichen Graniten befinden.

§. 143.

§. 143 bis 148.

Beschreibung der Adularia, oder eines neuen durchsichtigen, und mit einer perl- oder himmelblauen Farbe schielenden Feldspathes.

§. 149 bis 154.

Verschiedenheit der Kristallisationen obangeführter Feldspathe.

§. 155.

Einige Irrungen Herrn Gruners in Beschreibung des S. Gotthards.

Aus

Aus verschiedenen mineralogischen Absichten begab ich mich im Jahre 1781. nach St. Gotthard, einem Berge von Italien, der sowohl wegen seiner bequemen, und sehr starken Heerstrasse, die über denselben aus dieser Provinz in verschiedene Länder Europens gemacht wird, als wegen seiner Höhe, die man ihm allgemein beileget, sehr berühmt ist. Aber der beständige Regen, und der Nebel, welche die Annehmlichkeit des warmen Augustmonates in eine schreckliche Kälte des Christmonates verwandelten, vereitelten meine Unternehmungen zum größten Theile, und da das Wetter mit Schneyen sich endigte, so war mir alle Hoffnung benommen, die bisherige Geduld, mit der ich fast

durch sechs Tage ein besseres Wetter erwartete, zu benützen. Unerachtet dieser üblen Witterung konnte ich doch daselbst verschiedene Beobachtungen anstellen, welche ich hauptsächlich der neuen Feldspathe wegen, die ich dort antraf, der Aufmerksamkeit der Mineralogen für würdig hielt. Der Berg selbst aber schien mir meiner ferneren Untersuchungen weit würdiger; daher entschloß ich mich das folgende Jahr zurückzukommen, und um mich eines heiteren Wetters zu versichern, wählte ich die wärmste Jahreszeit zur Reise. Der Schnee doch, welcher den vorhergehenden Frühling daselbst häufig gefallen ist, und theils für denjenigen, der im Augustmonate darauf fallen wird, ein Bett zu werden, theils sich mit diesem zu verewigen bestimmt war, hatte bereits die höchsten Gipfel bey allem dem, daß es der heiterste Himmel und im Monate Julius war, unzugängig gemacht. So schwer ist es auf diesem Berge für einen Mineralogen günstige Umstände anzutreffen! Da ich nun dessen höchsten Gipfel, auf welchem man die wichtigsten Sachen antrifft, nach meinem Verlangen nicht untersuchen konnte, beschäftigte ich mich mit Untersuchungen seiner umliegenden Gegenden, welche nicht ohne allen Nutzen waren. Aus dieser doppelten

Reise

Reise konnte ich also eine hinlängliche Sammlung von Beobachtungen machen, die ich itzt in einer einzigen Abhandlung öffentlich vorlege, in der Hoffnung, wenn sie auch keinen vollkommenen Umriß der Mineraloggeschichte dieses Berges darstellen, daß sie doch der Mineralogie von Italien einen neuen Werth erwerben, und andere ermuntern werden, genauere Untersuchungen daselbst anzustellen.

1. Da nun einige dieser Beobachtungen auf der physikalischen Theorie der Erde beruhen, so achte ich es für schicklich ihrer Deutlichkeit willen einige Grundsätze vorauszuschicken. Die Mineralogen sowohl als die Erdbeschreiber pflegen von Bergketten, von den Füssen der Berge, von aufgesetzten Bergen (addossati) von der Längen- und Breitenmasse der Thäler, von ihrer Richtung, und von aus- und einwärtsgebogenen Winkeln (angoli sinuosi e rilevati) derselben zu reden. Aber, soviel mir bekannt ist, sind bisher noch keine gewissen Grundsätze festgesetzt worden, von welchen die Bestimmung aller dieser Sachen abhänge: daher geschieht es, daß öfters die Ausdrücke in Beziehung auf diese Gegenstände zu wenig von dem, der sich ihrer bedienet, noch weniger aber von dem, der sie liest, oder hört, sind verstan-

den worden ; ja ich glaube nichts Übertriebenes zu sagen , wenn ich behaupte, daß aus Mangel dessen der meiste Theil von Beobachtungen, die bis itzt sind gemacht worden, über ebendieselbe von neuen anzustellen wäre, und sofern man die Geometrie , und die anderen Gründe der Wissenschaften, mit welchen sie in strenger Verbindung stehen , bey den neuen nicht anwenden würde, so können auch diese von keiner gewissen Genauigkeit seyn. Da ich nun dieses fodere, so fürchte ich, daß viele mich etwa beschuldigen werden, als ob ich die mineralogischen Beobachtungen viel schwerer als diejenigen, die bisher sind angegeben worden, machen wollte. Aber ich ersuche solche Leute, zu überlegen, daß eben hiedurch, weil sich viele ohne die zu diesem Ende erforderlichen wissenschaftlichen Hilfsmittel auf Untersuchungen verleget, und Beobachtungen, die mehr die Leser aufzuhalten, als die Wissenschaft der Mineralogie zu befördern geschickt sind, hervorgebracht haben, sich viele Fehler in dieser Wissenschaft, und in der Theorie von der Erde eingeschlichen haben; und so glaube ich, daß sie mich entschuldigen werden, wenn ich, da ich zugleich auf die Hoffnung, von vielen gelesen zu werden Verzicht thue, die Sachen wider meinen Wil-

len

len von weit höheren Gründen anfangen mußte. Um zu zeigen, wie viele Schwierigkeiten in dergleichen Fällen aufstossen müssen, und wie unbestimmt alles daselbst sey, wenn sie nicht auf gewisse Grundsätze gestützt sind, so setze man (Fig. 11.), daß die Figur BZ&V die Fläche eines Thales zum Beyspiele eines Sees vorstelle. Wie werden wir seine Länge, seine Breite, und seine Richtung angeben? Wenn man ferner in der 18. Fig. den Durchschnitt einer bergigen Gegend sich vorgestellet gedenket, auf welcher drey von den Thälern AmS, TEL abgesonderte Erhöhungen A, T, V sich erheben, und auf einer Seite durch einen sanften Abhang ZR bis an die Fläche des Meeres sich neigen, wer sieht nicht, wie viele Zweifel in der Entscheidung, ob diese drey hervorragende Höhen einen Berg allein, oder gar eine Kette von verschiedenen Bergen gestalten, oder in der Bestimmung, welcher ihr eigentlicher Fuß sey, entstehen müssen? Alle diese Zweifel aber können durch Hilfe der Geometrie entweder ganz, oder doch zum größten Theile gehoben werden.

2. Wenn man nun von der Länge anfängt, so sieht man leicht ein, daß diese sowohl als die Breite auf der Entfernung zweener Punkte

beruhe. Damit aber eine solche Entfernung die Länge oder Breite einer gegebenen Figur ausmache, so müssen die Punkte in der Figur liegen; nämlich es wird erfodert, daß unter den unzähligen Linien, die man innerhalb des Umfanges der Figur führen kann, die Lage derjenigen festgesetzt werde, welche die Länge und Breite derselben seyn sollen. Um diese Bestimmung machen zu können, muß ich anmerken, daß man unter der Länge einer Figur nicht jede schlechterdings angenommene Linie, ja nicht einmal die längste Gerade, welche man innerhalb des Umfanges der Figur führen kann, verstehe; wohl aber jene Linie, die sich sowohl wegen ihrer Lage als Größe auf die Breite bezieht. Die wahre Lage der Breite in Ansehung der Länge ist, daß jene auf dieser senkrecht stehe: denn wenn die Breite nicht so wäre, so würde sie an der Richtung der Länge Theil haben, und doch unbestimmt bleiben. Stelle man sich wirklich (Fig. 1.) vor, daß die gerade Linie LH die Länge zum Beyspiele eines Rechteckes ABDE sey. Aus einem Punkte I der nämlichen Linie LH führe man eine senkrechte MN, und eine schiefe Gerade FG, und von einem Punkte G in derselben führe man GC senkrecht auf LI. Es ist klar, daß die

gerade

gerade Linie I G gegen den einen Endespunkt L der Länge L H schief gerichtet ist, und daher die Richtung F G an der Länge um eine Größe, die durch C I ausgedrückt wird, oder um den Kosinus des Winkels, welcher aus der Länge und der schiefen Geraden besteht, Theil nimmt. Hingegen wenn die Breite mit der Länge einen rechten Winkel ausmacht, so nimmt jene keinen Theil an dieser, weil der Kosinus eines rechten Winkels Null ist.

3. Zur Lage der Breiten in Ansehung der Länge wird noch erfodert, daß alle Breitenlinien, soviel es die Figur erlaubet, von ebenderselben in der Mitte getheilet werden: und da jene die Fläche der Figur wirklich durchschneiden muß, so muß sie auch nothwendig die Breiten durchschneiden, und der gleichförmigste und bestimmte Durchschnitt ist mit der gleichen Theilung derselben verbunden.

4. Endlich die Gleichförmigkeit fodert, daß die Lage der Länge so beschaffen sey, daß alle Breiten, so viel es möglich ist, gleich ausfallen.

5. Was die Größe zwischen der Länge und Breite betrifft, so muß gewöhnlich jene größer als was immer für eine aus diesen seyn.

6. Daher wird die Länge in einer Figur die längste Linie seyn, welche innerhalb derselben zu ihrem Umfange dergestalt kann geführt werden, daß die Breitenlinien, die aus jedem Punkte der nämlichen Figur gezogen werden, sowohl nach ihrer Größe als Lage bey der nämlichen Länge untereinander so gleichförmig ausfallen, als es möglich ist. Diese Gleichförmigkeit, welche der Grund bey praktischen Ausübungen seyn soll und muß, richtet sich nach den Umständen, die gleich sollen erkläret werden, und setzt deswegen drey Bedingnisse voraus: 1. daß die Breiten auf der Länge senkrecht stehen, 2. daß sie, soviel es seyn kann, einander gleich sind, 3. daß sie von jener in zween gleiche Theile getheilet werden: und wenn in einer Figur keine Linie zu finden wäre, welcher diese Eigenschaften zukommen, so müßte man in derselben diejenige dafür annehmen, die davon am wenigsten abweicht.

7. Um diese Bestimmung anzuwenden, nehme man erstens ein Rechteck A B D E (Fig. 1.) Man wird bald erkennen, daß die Länge L H mitten durch die zwo entgegen gesetzte kleinere Seiten in demselben gehen müsse; weil dadurch die Geraden M N, die auf ihr senkrecht stehen, alle gleich ausfallen, und in die Hälfte

gethei-

getheilet werden, weil endlich diese länger als jede Breitenlinie ist: zu geschweigen, daß sie die größte ist, welcher die angeführten Eigenschaften zukommen können. Wenn man auch wirklich eine von den Diagonalen zum Beyspiele AD als die Länge annähme, so würde sie wohl größer als die LH seyn, und die Breiten wie FG, OV könnten auch auf ihr senkrecht stehen; aber sie würden weder alle einander gleich noch weniger in gleiche Hälften getheilet seyn.

8. In einer Ellipse oder ovalen Figur ist ebenfalls offenbar, daß die größere Axe AB ihre Länge seyn wird (Fig. 2.) denn, wenn man die Ordinaten, oder die Geraden LM, CD, welche auf der Axe senkrecht stehen, für die Breiten annimmt, so werden sie alle in gleiche Hälften geschnitten werden, und ferner diejenigen, die in gleicher Entfernung von dem Mittelpunkte S abstehen, einander gleich seyn, und obwohl nicht alle so beschaffen sind, so rührt dieses von der Natur der Figur her, in der nach keiner Richtung alle Parallelen untereinander gleich seyn können.

9. Daraus ersieht man, daß in allen Figuren, die in der Mitte durch eine Axe in zween gleiche, ähnliche, und ähnlichliegende Theile theilbar sind, diejenige Axe die Länge derselben

seyn wird, welche größer als eine jede Ordinate ist. Daher wird die Länge einer halben Ellipse CBD (Fig. 2.) die halbe Axe BS seyn. Auf gleiche Art wird in einem Rhombus ABCD (Fig. 3.), dessen Seiten einander gleich sind, die Diagonale BD die Länge seyn, welche aus dem Neigungspunkte der spitzigen Winkel geführet ist.

10. Daher werden der Zirkel, und das Quadrat eigentlich keine Länge haben, weil die Axe derselben der Breite gleich ist. Und auch wirklich in der Ausübung bezeichnet man bey diesen Figuren keine Länge, sondern ihre Messungen werden ausgedrücket, wenn man die Größe des Durchmessers von dem Zirkel, und von dem Quadrate eine von ihren Seiten angiebt.

11. Dasjenige, was bisher ist gesagt worden, wird genug seyn um die Länge bey denjenigen Figuren zu bestimmen, in welchen dieselbe durch eine einzige Gerade kann angegeben werden, in vielen anderen aber kann man sie nicht anders als durch die Summe mehrerer Geraden, welche einen Winkel ausmachen, oder durch eine Krumme, oder wohl gar durch eine vermischte Linie finden. Dieses muß niemanden sonderbar vorkommen, indem selbst bey

der

der gemeinen Praktik viele dergleichen Längen statt haben, wie wir weiter unten sehen werden, daß unter anderen diejenigen sind, die den Seen beygeleget werden. Um solche Längen nach der gegebenen Erklärung zu bestimmen, sey eine Figur LMDE (Fig. 4.) aus zweenen Bogen konzentrischer Zirkel zusammengesetzt, und von zwoen Geraden LM, ED eingeschlossen, die nach der Richtung der Halbmesser MA, DA liegen, und eine jede derselben sey kleiner als der kleinere Bogen EL. Die Länge dieser Figur wird der Bogen CN seyn, der aus dem Mittelpunkte A durch den Theilungspunkt N der Geraden LM ist beschrieben worden, und die Breiten werden die Geraden LM, GF, u. s. w. seyn, welche aus dem nämlichen Mittelpunkte A sind gezogen worden; denn da man sie wirklich aus dem Mittelpunkte geführt hat, so werden sie alle auf dem Bogen NC senkrecht stehen; ferner alle gleich seyn, und von dem nämlichen Bogen halbiret werden, weil diese Bogen vermög Konstruktion miteinander parallel sind, und der Bogen CN durch die Mitte der LM gehet. Endlich wird CN vermög Voraussetzung größer als eine jede Breite seyn.

12. Setze man nun, daß die nämliche Figur statt dessen, daß sie von den Geraden LM ED begränzet werde, von zwoen andern halbovalen LHM, und EBD verlängert sey, deren kleinere Axen LM und ED sind. Aus den Scheiteln derselben H und B führe man die halben größeren Axen NH, CB, und aus jedem Punkte derselben die Ordinaten PR XV, u. s. w. welche die wahren Breiten der halbovalen Figuren seyn werden. Die Länge der ganzen Figur HGBFMH wird die vermischte Linie BCNH seyn, und die Breiten werden diejenigen Senkrechten seyn, die jedem Theile dieser Länge entsprechen, welches alles aus dem Gesagten offenbar ist.

13. Aus diesem Beyspiele kann man schließen, daß, wenn eine Figur aus mehreren Figuren zusammengesetzt ist, deren jede für sich ihre Länge und ihre Breiten haben kann, die Länge der ganzen Figur die Summe aller besonderen Längen seyn werde, wenn anderst alle Längen genau aneinander hängen.

14. Wenn die Lage der Figuren, aus welchen ein Thal bestehet, so bestellet ist, daß die Längen einer jeden nicht aneinander hängen, so muß man alsdenn Acht geben, was für ein Verhältniß der Hauptheil zu den kleineren ha-

be,

be, indem man denjenigen für den Haupttheil annimmt, von welchem die wahre Länge größer als der übrigen ist. Wenn man zum Beyspiele in der 4. Fig. MLaumEDQKg, die man, als wäre sie aus dreyen Figuren nämlich MLau EDM, QKg, ium zusammengesetzt betrachten kann, die Länge einer jeden suchet, so wird man sehen, daß die Länge NC der ersten Figur größer als der übrigen ist. Da man deßwegen diese als die Hauptlänge betrachtet, so führe man in einer jeden der kleineren Figuren die Axen YK, wt, und die Ordinaten QS, im, ar, u. s. w. und man verlängere die Axen, bis sie mit der Länge NC in den Punkten T, d zusammentreffen. Wenn daher die Axe von einem der kleineren Theile größer als diejenige Breite wäre, welche der Haupttheil in dem Berührungspunkte hat, wird dieser als ein Ast des Thales betrachtet; sonst sieht man ihn als eine Krümmung (seno) desselben an. Von der ersten Art ist der Theil QKg, von der zweyten der andere ium. Wenn demnach das Thal nach dem vorigen Verstande in seine Aeste ausgebreitet ist, so wird es verschiedene Längen haben, die mit den verschiedenen Aesten übereinstimmen. Die erste Länge wird NC seyn, die dem Hauptaste MLED zukömmt. Die Länge von dem

andern

andern Aste QKg wird also bestimmet: Man verlängere ihre Länge KY bis sie die andere in dem Punkte T trifft, und nehme für selbe die Summe der Geraden NT, TK an. Die Ursache davon ist, weil die Linie von der gemeinschaftlichen Länge zweener Aeste, soviel es möglich ist, in einem fortgehen muß, und zwar nach dem kürzesten Wege der Länge, welche einer jeden Figur eigen ist. Dieses aber erhält man durch Hilfe der Verlängerung beider Längen. Und wirklich die eigentliche Länge des Astes QKg endiget sich in dem Punkte Y, wo seine wahren Breiten aufhören. Wenn man nun was immer für eine andere Linie FY, oder nY führen würde, mit welcher man die zwo Längen NC, und KY verbinden wollte, sieht man, daß, wenn sie durch die Gerade FY gehet, man wohl einen kürzeren Weeg hätte, aber das Stück TF der Länge, welche der Figur mLED eigen ist, würde ausgeschlossen bleiben; hingegen wenn sie durch nY geht, würde man das Stück Tn der nämlichen Länge wohl einschliessen, aber einen weitern Umweeg machen, indem Tn + nY größer als TY ist.

15. Was die Krümmungen betrifft, so pflegt man diese, weil sie so klein und unregel-

gelmässig sind, weiter nicht zu betrachten, als wenn sie zu der Länge der Thäler gehören.

16. Wenn man daher die Thäler unter die oben erklärten Figuren bringen kann, so wird es nicht schwer seyn, die Länge davon zu bestimmen. Sollte dieses aber nicht genau geschehen können, so suche man jene Linie, die sich der wahren Länge am meisten nähert; und überhaupt wenn ein Thal in Ansehung ihrer Breite sehr lang ist, so führe man aus den Mittelpunkten der Seiten, oder der am meisten entfernten krummen Linien eine Gerade, und wenn diese innerhalb der Fläche von dem Thale fällt, so nehme man dieselbe für die Länge an: wenn sie hinausfällt, so ist nothwendig aus den nämlichen Punkten innerhalb der Fläche eine Linie zu führen, welche so ziemlich längst dem Thale läuft, und diese nehme man für die Länge an, die entweder eine Summe mehrerer Geraden, eine krumme, oder eine vermischte Linie seyn wird. Für die Breiten werden sowohl in dem einen als dem anderen Falle diejenigen angenommen, die auf der nämlichen Linie senkrecht stehen.

17. Bisher haben wir von der wahren Länge geredet, nämlich von derjenigen, von welcher der wahre Anfang und das End eines

Thales abhängt, die eben die äussersten Punkten eben der Länge einer Figur seyn müssen. In der Ausübung aber pflegt man unter der Länge eines Thales die Linie des kürzesten Weeges zu verstehen, den man macht, indem man vom Anfange bis zu dem Ende derselben geht; unter dem Anfange und Ende versteht man insgemein bald die vornehmeren Oerter, die gegen die zwey äussersten Ende des Thales liegen, bald die Hauptöffnungen, durch die man ein- und ausgehet: daher geschieht es, daß selten diese äussersten Ende mit der wahren Länge übereinstimmen, und deßwegen oft verschiedene Meinungen über die Länge der Thäler und vorzüglich der Seen entstehen: diese Verschiedenheit wird noch mehr vergrößert, weil die Linie des kürzesten Weges nicht genugsam bekannt ist. Der Nutzen dieser Sache beweget mich, daß ich an diesem Orte von der Art, die Linie des kürzesten Weges zu bestimmen, anfange, womit man von einem Ende zu dem andern des Thales kommen, und noch allgemeiner was immer für einen Punkt mit einem andern vereinbaren kann.

18. Erstens, wenn man zu zweenen Punkten in einer Geraden kommen kann, ist es klar, daß man in derselben den kürzesten Weg macht: wenn sie aber auf diese Art unzugängig sind,

so

so ist jene die Linie des kürzesten Weeges, die sich am meisten der Geraden nähert, die durch die nämlichen Punkte geführet ist, und wenn man von der Länge eines Thales um ihren kürzesten Weeg anzugeben redet, so wird er diejenige Linie seyn, welche sich mehr der Geraden nähert, die durch die Endespunkten der wahren Länge des nämlichen Thales geführt ist. Die Art diese Linie zu finden, hängt von der Lage der Hindernisse, und von der Weise ab, womit man den Weeg macht.

19. Um zu erklären, was eine vierseitige und gerade Pyramide AEFGC (Fig. 5.) sey, wovon die Grundfläche AGFE horizontal, und die Spitze C ist, setze man, daß von dem Punkte B bis zu dem Punkte D, die in dem Halbirungspunkte der zwoen entgegengesetzten Seiten AG und EF liegen, zu gehen wäre. Wenn man nun untersuchet, welcher der kürzeste Weeg sey, um dahin zu kommen, so wird man bald einsehen, daß die Auflösung dieser Aufgabe von der Voraussetzung abhänge, ob die Pyramide von allen Punkten ihrer Oberfläche, oder nur zum Theile zugänglich ist, und damit sie mehr oder weniger zugänglich sey, hängt von der Art ab, nach welcher man diesen Weeg zu machen hat. Wenn wir also setzen, daß diese Pyra-

mide eine Insel wäre, die bis an die Tiefe ihrer Grundfläche mit Wasser umgeben ist, wo man hiemit zu Wasser dahin gehen müßte, so ist offenbar, daß der kürzeste Weeg seyn wird, wenn man längst den Seiten BA, AE, ED den Weeg machen würde, und in diesem Falle sieht man, daß die Hindernisse, vermög welcher diese zween Punkte unzugänglich sind, in der nemlichen horizontalen Ebene sich befinden, auf welcher der Weeg zu machen ist. Wenn man aber dahin zu Land kommen wollte, so müßte man untersuchen, durch was für Oerter dieselbe zugänglich wäre, und wenn sie von allen Seiten zugänglich ist, so würde es alsdann von der Beschaffenheit der gegebenen Figur abhängen zu bestimmen, nach welcher Fläche man den kürzesten Weeg nehmen müsse. Wenn also die Höhe CO der gegebenen Pyramide kleiner als AB wäre, so erkennet man leicht, daß der gerade Weeg durch die geraden Linien BC, CD, die der gemeinschaftliche Durchschnitt der Flächen ECF, ACG mit der durch die zween gegebenen Punkte B und D geführten senkrechten Ebene BCD sind, kürzer als der in der horizontalen Fläche längst den Seiten AB AE, und ED gemachte Weeg wäre. Da aber itzt meine Absicht ist, den kürzesten Weeg in Ansehung

hung der Länge eines Thales zu bestimmen, so wird es genug seyn, wenn ich voraussetze, daß die Fläche des Thales diejenige sey, wodurch man einen Weeg machen soll.

20. Um klar darinn zu verfahren, will ich folgenden Lehnsatz vorausschicken.

Es sey BgDZ (Fig. 6.) ein Vieleck, welches gegen die Gerade BZ, die durch die Endespunkten B, Z geführet ist, hohl liege; der Umfang BgDZ wird kleiner, als der Umfang einer jeden anderen Figur seyn, der auf der nemlichen Geraden an der äusseren Fläche des nemlichen Vieleckes beschrieben wird.

Es sey erstens die äussere Figur des Vieleckes von zwoen Geraden BA, AZ eingeschlossen. Aus dem Punkte A führe man AC senkrecht auf BZ. Durch die Punkten r g. y, u. s. w. führe man die Geraden HE, KF, QG, u. s. w. senkrecht auf die nemlichen ZB, und aus ebendenselben Punkten führe man die Geraden rt, gq, yx parallel mit BZ; wie auch durch die Punkte H, K, u. s. w. die Geraden HI, KM parallel mit der nemlichen BZ.

Vermög Konstruktion wird der Winkel rBE kleiner als der Winkel HBE seyn, und da auch HE senkrecht auf BE steht, so ist rB kleiner als HB. Wenn man die Br bis in u verlängert,

långert, so wird der Winkel $rBE = urt$ seyn, weil rt und BF miteinander parallel sind; aber es ist $grt < urt$: folglich ist $grt < rBE$. Ferner aber ist vermög der Parallelen IH, BE der Winkel $KHI = HBE > rBE$. Um destomehr also wird $grt > KHI$ seyn: daher weil ferner die Geraden HI, rt vermög Verzeichnung untereinander gleich und senkrecht auf KF sind, so ist $gr < KH$. Auf eben die Art beweiset man, daß jede Seite des Umfanges BD kleiner als das gegenüber stehende Stück der Geraden AB ist: daher ist der ganze Umfang BD kleiner als die Gerade AB, und durch eben den Beweis wird man finden, daß $DZ < AZ$ sey; daher ist auch $BDZ < AB + AZ$.

21. Eben der Lehrsatz findet auch statt bey einer krummen Linie; denn man kann sich dieselbe als ein Vieleck vorstellen, welches in unendlich viele unendlich kleine Seiten getheilet ist, davon eine jede eine Tangente der nemlichen Krummen ist.

22. Er gilt auch bey einer vermischten Linie (Fig. 8.) wie zum Beyspiele ZDB ist. Wenn man wirklich die ZD bis in V verlångert, so wird $DB < VD + VB$ seyn; aber es ist $ZV + VB < ZO + OB$; daher ist desto mehr $ZD + DB < ZO + OB$.

23. Wenn der äussere Umfang eines Vieleckes, oder einer krummen Linie nicht aus zwoen Linien allein, sondern aus mehreren Geraden, oder aus Geraden und Krummen zusammgesetzt wäre, so wird man auf eine ähnliche Art erweisen, daß das innere Vieleck, oder die Krumme, welche der Geraden BZ näher liegt, kleiner als der äussere Umfang desselben ist.

24. Aus diesem Satze folget, daß, wenn zweene Punkte Z, B (Fig. 6. 7. 8.) in dem Umfange eines Vieleckes, oder einer Krummen, oder einer vermischten Linie liegen, und nur von der erhabenen Seite dieser Figuren zugänglich sind, der kürzeste Weeg um von einem Punkte zu dem andern zu kommen seyn wird, wenn man hart an dem Umfange der nemlichen Figur fortgehet.

25. Wenn einer von denjenigen Punkten Z (Fig. 7. 9.) die nur auf der erhabenen Seite der Figur zugänglich sind, ausserhalb des Umfanges liegt, so wird man den kürzesten Weeg haben, wenn man nach der Tangente ZS, die durch diesen Punkt auf die Krumme geführet ist, fortgehet, und denselben hart an dem übrigen Theile der Krummen STB fortsetzet, oder auch, wenn es ein Vieleck ist, nach der Ge-

raden ZS gehet, die ausserhalb des Umfanges unter dem weitesten Winkel geführet ist, und den Weeg in dem Reste SVOR des nemlichen Umfanges verfolget. Denn wenn man wirklich den Weeg nach einer andern Geraden ZI nehmen würde, die unter der Tangente geführet ist, würde derselbe aus ZI + SI + STB bestehen; aber es ist IZ + SI > ZS: folglich wäre auch IZ + SI + STB > ZS + STB. Auf gleiche Art, wenn man den Weeg nach einer Linie ZA, die oberhalb der Tangente liegt, nähme, und nach einer andern Geraden AB fortsetzte, würde der Weeg aus der ZA + AB bestehen, der vermög Gesagten größer als ZS + STB ist. Wenn man endlich den Weeg nach der Tangente bis in O, das ist weiter als der Berührungspunkt geht, fortsetzte, und nach einer andern Geraden OB fortgienge, so würde dieser aus den Geraden ZS + OS + OB bestehen, und da OS + OB > STB ist, so würde auch ZS + SO + OB > ZS + STB seyn.

26. Der nämliche Beweis gilt auch für ein Vieleck.

27. Wenn endlich beyde Punkten Z, B (Fig. 9. 10.) die nur von der erhabenen Seite des Umfanges, der zwischen ihnen liegt, zugänglich sind, ausserhalb des nemlichen Umfanges

ges

ges wären, so ist aus dem vorhergesagten klar, daß der kürzeste Weeg in der Krummen (Fig. 10) durch die zwo Tangenten BO, ZS, und den dazwischen enthaltenen Bogen OS, in dem Vielecke aber (Fig. 9.) durch die zwo Geraden BO, ZS, die zu den entferntesten Spitzen der zweenen zugänglichen Winkel geführet sind, und durch den übrigen Theil des von ihnen eingeschlossenen Umfanges gehen würde.

28. Wenn man über diese Beweise nachdenket, so sieht man, daß, wenn der Weeg von einem Punkte zu dem andern durch verschiedene Ecken oder Winkel (Fig. 9.) verhindert ist, der kürzeste Weeg aus der kleinsten Anzahl Geraden samt dem größten Winkel, den sie miteinander in dem zugänglichen Raume ausmachen können, bestehen werde, indem diese Geraden immer mehr der Geraden ZB, die durch die zween gegebenen Punkten geführet ist, sich nähern werden.

29. Um nun diese Gründe anzuwenden, setzen wir erstens ein Thal, oder einen See (Fig. 11.), in welchem die äussersten Punkte A, B verschiedener Ecken E, D, C wegen, die alle auf einerley Seite liegen, unzugänglich sind. Man führe von dem Punkte A eine Gerade AC zu der zugänglichen und entferntesten Ecke C,

von dieser bis zu der anderen zugänglichen und entferntesten führe man CD, und so immerfort, bis der andere Endespunkt B bedecket ist: die Summe der Geraden CA, DC, ED, BE wird der kürzeste Weeg seyn. Da die Geraden zu den entlegensten zugänglichen Punkten geführet sind, so werden sie ein Vieleck ausmachen, das gegen die Gerade AB, die durch die beyden Endespunkten gezogen ist, hohl liegt. Nun ist dieses Vieleck kleiner als ein jedes andere Vieleck, das zwischen den Punkten A und B ausser ihrer erhabenen Seite beschrieben wird: andern Theils kann man innerhalb diesem Vielecke kein anderes beschreiben, das ganz gegen AB erhaben wäre. Wenn man wirklich einen andern Weeg nach BI, zum Beyspiele innerhalb BE machen würde, so wäre es nothwendig, um ihn fortzusetzen, nach dem Punkte E zu gehen, und alsdann hätte man den Winkel BIE, dessen hohle Seite gegen die entgegengesetzte Seite der Geraden AB läge, und also würde der Weeg aus den Geraden BI + IE bestehen, welcher größer ist, als BE.

30. Wenn auch von der andern Seite des Thales (Fig. 12.) einige Ecken G und F wären, die den kürzesten Weeg verhindern, so wird man alsdenn den kürzesten Weeg haben, wenn

man nach denjenigen Geraden gienge, die zu den entferntesten Punkten geführet sind, und welche in Ansehung des vorhergehenden den folgenden oder die Endespunkte decken. Also werden in der Figur ACODYEBXRT den kürzesten Weeg von A bis B die Geraden AC + CG + GD + DF + FE + EB ausmachen. Und in der That, wenn von der entgegen gesetzten Seite die Ecken G und F nicht da wären, würde der kürzeste Weeg (§. 28.) aus den Geraden AC + CD + DE + EB bestehen. Nun ist es klar, daß die Summe der beiden Geraden CG + GD sich mehr als die Summe zwoer andern Geraden, die aus den Punkten GD in dem zugänglichen Raume auf was immer für eine Art geführet werden, der kürzesten Geraden CD nähere, und eben dieses gilt von den Geraden DF + FE in Ansehung DE. Und hier ist die Ursache anzugeben, warum es nicht genug sey, die Geraden bis zu den entlegensten Punkten zu führen; sondern überdieß auch einer von diesen Punkten den anderen in Ansehung des Vorhergehenden decken müsse. Wenn von dem Punkte A zwo Ecken C, S sich darstellen, so sehe man zum Beispiele, daß die Ecke S von A weiter als die Ecke C entfernt ist; aber aus diesen beiden diejenige, die in Anse-

hung des Punktes A die folgende Ecke G decket, nicht die Ecke S sondern G ist; so muß daher der kürzeste Weeg zu der Ecke G nach den Geraden AC, CG, und nicht nach AS, und SG genommen werden: die Ursache davon ist, weil aus diesen vier Geraden, die zu eben den Ecken A und G geführt sind, die zwo AC, CG einem größeren Winkel ACG einschliessen, als derjenige ist, der von den Geraden AS und SG eingeschlossen wird, und daher AC + CG < AS + SG ist (§. 19.). Aus dem nemlichen Grunde, wenn aus der Ecke F in gerader Linie zwo Ecken E, V zugänglich sind, und man müßte zu der Ecke B gehen, die von E gedecket wird, müßte man den kürzesten Weeg nehmen, wenn man zu dem Punkte E geht, ob er gleich weniger als der Punkt V entfernt ist, und man müßte nur damals denselben nach dem Punkte V richten, wenn man nach einem Punkte X, der von demselben gedecket wird, gehen müßte.

31. In der Ausübung werden diese Geraden, die man zu den Ecken zu führen hat, die Visierlinien genennet, die von einem Punkte zu dem andern gehen; daher versteht man, was es heisse, wenn die Länge eines Sees durch den von Ecke zu Ecke gemachten Weeg geschätzt wird.

32. Wenn hingegen statt der Punkten (Fig. 13.) krumme Linien, wie DPS, VLO vorhanden sind, die ihrer Krümmungen wegen den geraden Weeg zu den Punkten A und B verhindern, so führe man aus den nämlichen Punkten Tangenten AC, BM auf die Krummen, hernach führe man von einer Krummen zur andern, zu welcher man gehen muß, eine gemeinschaftliche Tangente FI, und man wird den kürzesten Weeg durch die Tangenten, und Bogen, die zwischen denselben eingeschlossen sind, machen, nämlich er wird aus AC + CF + FI + IM + MB bestehen. In der That um den kürzesten Weeg von einem Punkte zu dem andern, der jenseits der Krummen liegt, zu gehen, ist es nöthig, daß man sich nach der Tangente AC (§. 24. 26.) richte: daher wird nothwendig AC ein Theil des kürzesten Weeges seyn; und aus eben demselben Grunde wird es auch BM seyn: darum steht es nur zu erweisen, daß CF + MI + IF der übrige Theil des kürzesten Weeges ist. Um dieses zu erweisen erinnere man sich, daß man den kürzesten Weeg, um von einem Punkte C, der auf der erhabenen Seite einer Krummen liegt, zu einem anderen, der ausserhalb und jenseits dieser Krummen liegt, zu kommen nach der

Tan=

Tangente zu machen habe, die zu einem solchen ausserhalb der Krummen gelegenen Punkte geführt ist, und nach dem Bogen, der zwischen dem Berührungspunkte, und dem gegebenen Punkte in der Krummen enthalten ist. Eben so ist auch zu verfahren, wenn man von dem Punkte M zu einem andern, der nach den angeführten Umständen die nemliche Lage hat, gehen sollte. Nun stelle man sich vor, daß man den Weeg nicht nach der gemeinschaftlichen Tangente, sondern nach den zwoen Tangenten RN, KR, oder R'N', K'R' mache, die aus was immer für einem beliebigen Punkte R, oder R', der zwischen beiden Krummen liegt, geführt sind. Die zween Berührungspunkte dieser zwoen Tangenten werden entweder jenseits der zweenen Berührungspunkte I, F der gemeinschaftlichen Tangente, wie es bey den Tangenten RK, RN geschieht, oder diesseits derselben, wie bey den Tangenten R'K', R'N' liegen. Alsdenn würde in Beziehung auf den Punkt R der Weeg aus $CF + FN + NR + RK + KM$ bestehen; hingegen wenn man nach der gemeinschaftlichen Tangente gehet, wird er die $CF + FI + IK + KM$ seyn. Wenn man aber die FK führet, so ist es klar, daß $FN + NR + RK > FI + IK$ ist. Daher ist der

Weeg

Weeg durch den Punkt R ausser der gemeinschaftlichen Tangente größer als derjenige, der nach ihrer Richtung gemacht wird. Eben dieses gilt auch in Ansehung des anderen Punktes R'.

33. Wenn man daher die Regel, oder die Bedingniß, die oben (§. 30.) über die entferntesten Punkten ist erklärt worden, beobachtet, wird der kürzeste Weeg überhaupt entweder aus den Geraden, die von einem Punkte zum anderen geführt werden, oder aus den Tangenten, die aus den Punkten auf die Krummen geführt sind, oder aus den gemeinschaftlichen Tangenten bestehen, nachdem die nächsten Hindernisse aus zweenen oder einem Punkte, und einer Krummen, oder endlich aus zwoen Krummen bestehen.

34. Diese Regeln gelten überhaupt um von was immer für einem Punkte zu einem andern des Thales den kürzesten Weeg zu machen; und daraus erkennet man, daß die Veränderung eines einzigen Punktes von denen, zu welchen man kommen, oder von welchen man weggehen soll, die Linie des kürzesten Weeges ändern. Ferner sieht man, daß die Länge eines Sees auch in der Praktik, die für die Linie des kürzesten Weeges angenommen wird,

oft

oft aus einem Aggregate mehrerer Geraden, die einen Winkel einschliessen, einer krummen, oder vermischten Linie bestehe, wie ich es bereits oben angeführt habe.

35. Gleichwie man die Länge in verschiedenen Bedeutungen annimmt, so trägt es sich auch bey den Breiten zu. Diejenigen, die von der wahren Länge abhängen, sind die wahren, und wenn die Figur eines Thales gegeben ist, so findet man sie leicht zum wenigsten durch Annäherung. Aber in der Ausübung versteht man unter der Breite eines Thales entweder die kürzeste Gerade, die man aus einem Punkte, der in der Fläche desselben liegt, bis zu dem Umfange führen kann, oder die kürzeste Entfernung, die zwischen dem in einer Seite liegenden Punkte, und der entgegengesetzten Seite ist, und bisweilen versteht man auch unter der kürzesten Entfernung diejenige, die sich zwischen zwoen entgegengesetzten Seiten befindet. Aber diese Arten von Entfernungen sind unbestimmt, und die Bestimmung hängt oft von den nicht immer leichten Aufgaben des Größten und Kleinsten ab. Ja die letzte Art von der Breite ist widersinnig, indem sie nur, da die Entfernung durch Linien gemessen wird, von einem Punkte zum andern eine Entfernung

ange-

angeben kann. Und es ist wohl wahr, wie die Geometer sagen, daß die Entfernung eines Punktes von einer Geraden die Senkrechte, die von jenem auf diese geführet wird, und die Entfernung zwischen zwoen geraden Parallelen die auf dieselben geführte Senkrechte ist. Aber diese Ausdrücke sind blosse Worterklärungen, deren Richtigkeit in der bestimmten Lage eben der Senkrechten bestehet, die die kürzeste Entfernung angeben, und die alle gleich sind, wenn sie zwischen zwoen Parallelen liegen. Wenn aber die Geraden, wie HD, BC (Fig. 14.) nicht parallel sind, so können sie in keinem Verstande eine gewisse Entfernung haben. Indem die Senkrechten EF, die aus allen Punkten einer Geraden HD auf die andere BC geführt sind, nicht allein unter sich selbst, sondern auch von den Senkrechten EG, die aus allen Punkten der BC auf HD geführt werden, verschieden sind. Daher kann man nur im geometrischen Verstande die Entfernung eines in einer Geraden gegebenen Punktes von einer andern bestimmen.

36. Die bisher angegebenen Regeln finden nur statt bey dem Längen- und Breitenmasse der gewöhnlichen Thäler. Wenn man aber von Thälern eines sehr weiten Umfanges,

wie

wie diejenigen sind, die von den Gewässern des Meeres bedecket werden, handelt, so nimmt man die zwo Ausmessungen, ihre Mittagszirkel, und ihre parallelen Zirkel mit dem Aequator zur Hilfe.

37. Ausser den Breiten der Thäler, die sich auf diejenige Länge beziehen, die wir auf der Fläche ebenderselben Thäler betrachtet haben, und welche wir deßwegen die Grundbreite (larghezze piane) nennen, ist noch eine andere Art von Breiten vorhanden, die sich auf die Höhe der Thäler beziehen, und welche deßwegen die Steigenden (ascendenti) genannt werden können. Um diese Breiten, die wegen der Verschiedenheit der Höhen und Gestalten der Berge verschieden seyn können, zu bestimmen, sey in der (15. Fig.) ABCD die Fläche eines Thales vorgestellet, dessen Länge DC ist, AB die horizontale Grundbreite, die mit dem Punkte O in der Längenlinie übereinstimmet. In der 16. Figur führe man die Horizontale AB, gleich der Grundbreite AB von der 15. Figur, auf welcher eine Vertikale HO aufgerichtet sey, und durch die zwo Geraden AB, OH gedenke man sich, sey eine Ebene geleget, die verlängert die umliegenden Berge schneidet: in dieser Voraussetzung, daß die

Erhe-

Erhebung der an dem Thale liegenden Berge in der nämlichen Figur angezeigt ist, wird REABFI der vertikale Durchschnitt seyn, in welchem die Geraden EA und BF den Abhang der Berge andeuten, der durch diesen Durchschnitt zum Vorschein kömmt. Wenn man nun aus dem Gipfel E des niederen Berges, und durch alle übrigen Punkte Z, die in der Vertikalen HO liegen, die Horizontalen EG, VX, u. s. w. führet, so werden diese die steigenden Breiten des Thales seyn, und wenn der Abhang hinlänglich gleichförmig ist, so wird die Größte die EG, die Kleinste die AB seyn, welche mit der Grundbreite übereinfällt. Um den Grund dieser Regel anzugeben, muß man bemerken, daß, gleichwie die Grundbreiten sich auf die Länge der durch die Mitte auf diese senkrecht gezogenen Linien beziehen müssen, eben so die steigenden Breiten sich auf die Höhe der durch die Mitte auf die nämliche Höhe geführten Senkrechten beziehen; und weil die Höhe auf der Horizontalen senkrecht stehen muß, so werden deßwegen alle steigenden Breiten horizontal seyn. Ferner müssen sie alle in einerley Ebene liegen, weil man hiedurch die verschiedenen steigenden Breiten eines gegebenen Durchschnittes zu bestimmen weis; und daher

werden alle in einer vertikalen Ebene liegen. Endlich muß diese Ebene nach einer Linie von einer bestimmten Lage gerichtet seyn, und diese kann keine andere als eine von den Grundbreiten seyn, denn diese hat eine bestimmte Lage, und überdieß müssen die steigenden Breiten gleichfalls auf einer Breitenlinie, nämlich auf einer Linie von den Grundbreiten sich endigen. Um also die steigenden Breiten in einem gegebenen Orte eines Thales zu finden, muß man in diesem die Grundbreite führen, und sich durch diese eine vertikale Ebene errichtet gedenken, und für die Breiten werden die horizontalen Geraden angenommen, die in dieser von einem jeden Punkte auf die Höhe geführt sind. Und weil die Höhe des Thales, wie schon gemeldet worden ist, so beschaffen seyn muß, daß man die steigenden Breiten darauf beziehen kann, so werden die Gränzen der nämlichen Höhe in denjenigen Punkten seyn, wo die Breiten aufhören. Nun ist es klar, daß der untere Punkt derjenige ist, durch welchen die Grundbreite geht, und der obere durch die von der Spitze des niederen Berges geführte horizontale EG bestimmet wird, indem eine jede andere Gerade wie FY, die über jene liegt, unbestimmt wäre, noch zu den steigenden Breiten gehörte.

Daher

Daher ist die Höhe eines Thales in einem gegebenen Orte derjenigen Höhe gleich, welche der niedere Berg über die Grundbreite hat, die in dem nämlichen Orte gezogen worden ist; und wenn der Abhang der Berge genugsam gleichförmig ist, so wird die kleinste steigende Breite der Grundbreite gleich seyn, und die Größte wird diejenige Horizontale seyn, welche durch die Spitze des minder hohen Berges gezogen, und von dem Abhange des entgegengesetzten Berges begränzet ist.

38. Gleichwie man sich eine vertikale Ebene auf der Grundbreite um die wahren steigenden Breiten zu bestimmen errichtet gedenken muß; eben so kann man sich eine vertikale Ebene auf der Grundlänge errichtet gedenken, und in derselben die steigenden Längen bestimmen.

39. Bey verschiedenen Anwendungen wird es als ein Hilfsmittel dienen, wenn man weis, welche unter den verschiedenen steigenden Breiten die mittlere sey. Unter der mittleren Breite versteht man eigentlich diejenige, welche, wenn sie in jedem Punkte der Höhe HO gleichförmig wäre, eine der Oberfläche EABG gleiche Oberfläche ausmachen würde. Wegen der Unregelmäßigkeit der Berge aber kann man selten dieselbe genau bestimmen. Insgemein aber

wird man die Sache dahin bringen können, daß man die mittlere Breite eines Trapezoids EABG findet, dessen Seiten AB, EG parallel sind, und die andern mit dem Horizonte eine mit jener des Abhanges der Berge gleiche Neigung haben: und diese mittlere Breite wird aus der Hälfte der Summe der größten EG, und der kleinsten AB bestehen.

40. Vor der Lage der wahren Länge der Thäler hängt auch die Richtung derselben ab. Unter der Richtung versteht man überhaupt den Winkel, welchen eine Gerade mit einer in der Ebene des Meridians liegenden Horizontalen, die nämlich zwischen den Punkten von Mitternacht und Mittag liegt, einschließt: welche Horizontale man nicht allein vermittelst der Methode der Astronomie, sondern auch durch Hilfe der Richtung der Magnetnadel bestimmet. Gleichwie nun ein Thal durch eine gerade Linie nicht bestimmt ist, so kann es auch an sich keine wahre Richtung haben; und daher kann man seine Richtung nicht anders angeben, als wenn man dieselbe vermög der Erklärung auf eine Gerade beziehet, die in der als horizontal angesehenen Ebene des nämlichen Thales liegt, und eine bestimmte Lage hat. Weil also die Länge die Hauptlinie ist, die man bey einem

Thale betrachtet, und selbe bestimmt ist, deßwegen wird die Richtung eines Thales derjenige Winkel seyn, den ihre wahre Länge mit der Horizontalen einschließt, welche in der Ebene des durch den Beobachtungsort gehenden Meridians liegt; und weil die Richtung, die durch die Magnetnadel bestimmt wird, sich in der Ebene des Meridians befindet, so kann man die Richtung eines Thales ADBC (Fig. 15.) messen, wenn man den Mittelpunkt O einer Bussol über einen Punkt der Länge DC stellet, und den Winkel COI, der von der Länge DC, und der durch die Magnetnadel bestimmten Richtung ZOI eingeschlossen wird, beobachtet. Die Anmerkungen, deren man sich hiebey bedienen muß, sind von mir in meiner Abhandlung über die Art, die Lage der Schichten u. s. w. zu beobachten, bereits erörtert worden.

41. Aus dieser Erklärung folgt, daß, wenn die Länge aus einer einzigen Geraden besteht, diese die wahre Richtung des Thales angiebt. Wenn sie aber aus einer Summe mehrerer Geraden besteht, so ist nothwendig, die verschiedene Richtung einer jeden, oder nur die Richtung von einer, und zugleich die Größe und Lage der Winkel, die sie untereinander ein-

schliessen, zu kennen: indem man aus diesen, und der Richtung der einen die Richtung aller übrigen herleiten kann. In andern Fällen, wo die Länge entweder aus einer Krummen, oder einer vermischten Linie besteht, kann man die wahre Richtung nicht angeben, und dieselbe nur nach einer willkührlichen Geraden festsetzen. Wenn also das Thal aus einer Krummen AZB (Fig. 10.) besteht, so kann man nur die Richtung der Geraden AB, die durch derselben beyde Endespunkte geht, bestimmen. Der Beobachter muß deßwegen erklären, auf welche Art er diese Bestimmungen gemacht habe. Wenn das Thal verschiedene Seitenthäler hat, so muß man auch die Richtung eines jeden angeben.

42. Aus der Richtung der wahren Länge wird man auch die Richtung der wahren Breiten erkennen: indem diese auf jener senkrecht stehen.

43. Die bestimmte Richtung der Thäler hat unter andern auch diesen Nutzen, daß durch sie die Lage ihrer Figur auf der Oberfläche der Erde bestimmet wird: indem sowohl die Gerade, die durch die Ebene des Meridians geht, wie auch die Längenlinie eine bestimmte Lage haben. Hier muß man deßwegen auf den Un-

terschied

terschied Acht geben, der zwischen der Richtung eines Thales, oder was immer für einer Figur, und derjenigen ist, die man bey den Abhängen der Berge, oder von was immer für einer schiefen Ebene betrachtet. Sowohl die eine als die andere wird wohl nach einer Geraden von einer bestimmten Lage festgesetzt. Aber diese Gerade ist verschieden, nachdem man die Richtung einer Figur, oder eines Abhanges betrachtet. In dem ersten Falle, wie schon gesagt worden ist, ist die Gerade die Länge, im zweyten, da man den Abhang nach dem Winkel, der von diesem mit der Horizontalen eingeschlossen wird, angiebt, und da die Länge der schiefen Ebene auf diesen keine Beziehung hat, muß die Gerade in einer auf der schiefen Ebene liegenden Horizontalen angenommen werden. Wenn also (Fig. 17.) die Richtung der schiefen Ebene AHIB zu bestimmen wäre, so müßte man erstens eine horizontale Ebene BA GF sich vorstellen; hernach müßte man eine auf dem gemeinschaftlichen Durchschnitt AB senkrechte Ebene ZCV errichten, die die Neigungsfläche wäre, denn der Winkel ZCV, welcher von den Geraden CZ, CV eingeschlossen wird, die die gemeinschaftlichen Durchschnitte der Senkrechten mit den beiden Ebenen ABIH,

BAGF sind, würde das Maaß der Neigungsfläche BAHI gegen die Horizontale BAGF seyn. Der Winkel, den die horizontale Gerade CV, oder eine mit ihr Parallele mit der Richtung der Magnetnadel einschließt, wird endlich die Richtung des Abhanges, oder der schiefen Ebene BAHI seyn. Aus allen diesen erkennet man, daß, wenn ein Thal abhängig ist, solches zwo verschiedene Richtungen haben kann, nemlich eine in Ansehung ihres Abhanges, und die andere nach ihrer Länge.

44. Und dieses sey genug von den Thälern. Nun komme ich zur Bestimmung verschiedener geologischen Umstände in Rücksicht der Berge. Diese Bestimmung hängt meistentheils von der Untersuchung ab, welcher Abhang bergicht zu nennen sey: denn wenn jeder Abhang, obschon von kleinster Erhöhung, einen Berg zu bilden hinlänglich wäre, so müßten fast alle Länder, die gewöhnlich unter flaches Land gerechnet werden, für bergicht gehalten werden. Nun scheint es mir, daß ein Abhang ZA (Fig. 18.) um bergicht zu seyn, mit der Horizontalen ZC einen Winkel AZC zum wenigsten von 13 Graden einschliessen müsse, oder daß seine senkrechte Höhe AB zum wenigsten den fünften Theil seiner Länge ZA betragen

gen

gen müsse. Diese Regel gründet sich auf die Gewohnheit der Bergleute, welche diejenigen Abhänge bergicht nennen, auf die sowohl Menschen als Vieh sehr hart steigen können, und diese haben eben eine Neigung beyläufig von 13 Graden. Hiebey muß man doch den eigentlichen und allgemeinen Abhang eines Berges von dem künstlichen und besonderen unterscheiden. Der erste ist derjenige, welcher von einem Punkte der Oberfläche des Berges gegen die Axe des nemlichen Berges, oder gegen die vertikale Linie, die man aus seiner Spitze herabgelassen denket, gerichtet ist. Der zweyte bestehet in denjenigen Krümmungen von ungleicher Richtung, die natürlicher Weise an verschiedenen Oertern eines Berges entstehen, oder geflissentlich gemacht werden, auf welchen man hinaufgehet, um das Steigen durch Verlängerung des Weeges zu erleichtern. Der Abhang, welcher nach dem vorgelegten Plane betrachtet werden muß, ist itzt von der ersten Art. Auf diesen wird daher, wenn es nöthig ist, durch Hilfe der Geometrie auch der zweyte leicht zu bringen seyn.

45. Vermög dieses Grundsatzes bestimmt man leicht, ob der Abhang ZR ein Theil des anstossenden Berges RAm sey. Denn wenn

dieser eine Neigung von weniger als 13 Graden hat, so ist er alsdann nicht bergicht, und darum wird er kein Theil eines Berges seyn können.

46. Wenn es sich ereignet, daß eine Höhe, wie in der 19. Figur, von einer Seite, nicht aber von der andern bergicht ist, so muß man die ganze Höhe als einen Berg ansehen, wenn der größere Theil der Höhe bergicht ist, oder wenn die Gegend, auf welcher dieselbe liegt, von Natur aus bergicht ist.

47. Aus eben dem Grunde entscheidet man eine andere Frage, die sich auf die Grundfläche oder den Fuß der Berge beziehet. Unter dem Fuße eines Berges kann man gewiß nicht überhaupt einen Punkt, eine Linie, oder Ebene, die durch was immer für einen Abhang mit dem Berge in Verbindung steht, verstehen: denn auf diese Art würden alle Berge, wenn man sie nach der Oberfläche der Erde, die nach der Meeresfläche betrachtet wird, bestimmen wollte, eine gemeinschaftliche Grundfläche haben, welche eben diese Oberfläche seyn würde. Unter der Grundfläche eines Berges ist also eigentlich jene Lage zu verstehen, wo derselbe mit einem wahrhaft bergichten Abhange sich zu erheben anfängt: denn obgleich unter

dem-

demselben ein sanfter Abhang, nemlich kleiner als von 13 Graden daselbst wäre, so würde dieser keinen Theil des Berges ausmachen, und daher könnte in ihr nicht der Fuß desselben seyn. Wenn daher der Abhang ZR (Fig. 18.) kleiner als 13 Grade ist, so wird die Grundfläche des Berges nicht in Z, sondern in R seyn, wo der bergichte Abhang anfängt.

48. Die Bestimmung der Grundfläche eines Berges giebt auch die Art an die Hand, desselben relative Höhe festzusetzen. Um solche zu erklären, muß man wissen, was die absolute Höhe eines Berges sey. Diese ist eigentlich die Entfernung seiner Spitze von einem festgesetzten Punkte, welcher der Mittelpunkt der Erde ist. Wenn man daher gedenket, daß der Zirkel AMN (Fig. 20.) den zentralen Durchschnitt der Erde vorstelle, dessen Mittelpunkt C ist, und daß sich über die Oberfläche zween Berge BDG, EML erheben, so werden die zwo Geraden CD, CF ihre Höhen seyn, und der Unterschied zwischen CE und CD wird anzeigen, um wieviel der Berg EMG höher, als der andere BDG sey.

49. Zur größeren Erleichterung nehme man deßwegen die Höhe von den Bergenspitzen, so wie von einem jeden andern Punkte

nach

nach der Beziehung auf die Oberfläche des Meeres, in der Voraussetzung an, daß dieselbe eine sphärische Gestalt, und eine beständige wagrechte Lage habe, obschon diese beyden Bedingnisse nicht genau wahr sind. In dieser Voraussetzung also, daß der Umkreis AMN die Meeresfläche vorstelle, werden die absoluten Höhen der Berge MEL, BDG die vertikalen Entfernungen EP, DO ihrer Gipfel von der Oberfläche des Meeres, oder diejenigen Senkrechten seyn, die aus dem Gipfel bis auf die horizontale Fläche geführet sind; und der Unterschied zwischen EP und DO, der nach den vorausgesetzten Bedingnissen dem Unterschiede zwischen CE und CD gleich ist, zeiget an, um wie viel der Berg LME höher als der Berg BOG sey. Man sieht hieraus, daß man bey den absoluten Höhen voraussetze, daß alle Berge eine gemeinschaftliche und sphärische Grundfläche haben, welche die Meeresfläche ist. Aber, wie wir gemeldet haben, die eigentliche Grundfläche der Berge fängt sich oft in Oertern an, die weit über die Meeresfläche erhoben sind, und die eigentliche oder relative Höhe eines Berges muß von seiner eigentlichen Grundfläche angenommen werden, wie die absolute Höhe von der gemeinschaftlichen Grundfläche

ange=

angenommen wird: daher wird die relative Höhe die vertikale Entfernung der Spitze von der eigentlichen Grundfläche, oder der Unterschied zwischen der absoluten Höhe und der Höhe ihrer Grundfläche über die Meeresfläche seyn. Wenn also die eigentliche Grundfläche des Berges DBG am Ende B eines nicht bergichten Abhanges AB ist, so führe man aus B eine vertikale BI über die Meeresfläche, welche die Höhe des nämlichen Abhanges seyn wird, und aus der Spitze D lasse man die Vertikale DO herab, welche die absolute Höhe seyn wird, und der Unterschied zwischen DO und BI wird die relative, oder eigentliche Höhe des Berges OD seyn.

50. Aus diesem Gesagten versteht es sich, daß es einen nicht bergichten Abhang geben könne, der mehr als jene Berge erhoben ist, die über denselben liegen, so zum Beyspiele ist die Gegend von Quito 1460 Lachter (Tese) über die Meeresfläche erhoben, und der Pitchincha, der einer von den höchsten Bergen ist, die sich in dieser Gegend erheben, hat nur 1070 Toisen zu seiner eigentlichen Höhe.

51. Gleichfalls kann es geschehen, daß ein und ebenderselbe Berg BCE (Fig. 19) von verschiedenen Seiten verschiedene Grund-

flächen, und daher verschiedene relative Höhen habe. Wenn nemlich beide Abhänge BA ED nicht bergicht sind, und der erste weniger als der zweyte erhoben ist, so wird der Berg BCE in dem Punkte B eine tiefere Grundfläche als in dem Punkte E haben. Daher wenn man von den relativen Höhen eines gegebenen Berges redet, so ist nothwendig, die Oerter anzugeben, zu welchen diese gehören.

52. Von diesem, was ich bisher erörtert habe, hängt auch zum Theile die Art ab, zu bestimmen, welche bergichte Erhöhungen man als verschiedene, oder nur als einen Berg allein betrachten solle. Bey einer solchen Untersuchung überhaupt genommen, kömmt gewiß nicht wenig Schwierigkeit vor; und darum wird es nützlich seyn, erstens die gewissen oder minder zweifelhaften Fälle festzusetzen. Es sey erstens, daß die zwo bergichte Erhöhungen ABI, ICD (Fig. 21.) auf einer mit der Meeresfläche horizontalen Gegend AD ruhen, und ferner, daß das Thal BIC, so zwischen denselben liegt, bis an deren Fuß fortlaufe. Es ist klar, daß dieselben zween verschiedene Berge gestalten werden, weil sie nichts gemeinschaftliches haben. Es wird auch das nämliche seyn,

wenn

wenn sie auf einem nicht bergichten Abhange ADEF ruhen werden: indem dieser eigentlich keinen Theil der bergichten Abhänge ausmachet; daher jene durch denselben nichts gemeinschaftliches erhalten.

53. Setze man nun, daß die beiden Erhöhungen über einem bergichten Abhange ruhen: zum Beyspiele in der Voraussetzung, daß die Figur FBICDE (Fig. 22. 23.) der Durchschnitt von beyden bis zu dem Fuße FE derselben sey, so führe man aus dem untersten Punkte I des Thales eine Horizontale AD; und man betrachte FADE als einen bergichten Abhang, über welchen sich die zwo Erhöhungen ABI, ICD erheben. In diesem Falle, wenn dieselben, als wären sie über die Horizontale AD gelagert, ohne den darunter ruhenden Abhang mitzurechnen betrachtet werden, haben sie die Gestalt verschiedener Berge; aber, wenn man sie in Ansehung desselben Abhanges, so wie er ist, betrachtet, scheinet es, daß er beyden auf eine gewisse Art gemein sey. Da in der Figur, und Lage der Berge kein innerliches Kennzeichen diesen Zweifel aufzulösen vorhanden ist, so würde es scheinen, daß man sich nach der Voraussetzung richten müßte, daß die Figur von einer jeden Erhöhung bis an die

unter-

unterste Grundfläche FE des darunter ruhenden Abhanges mit Beybehaltung der nämlichen Neigungen des Abhanges Ba, Cr, welche sie über dem Thale haben, fortlaufe. Daher verlängere man die Geraden Ba, Cr, bis zu der Geraden FE; und in dieser Verlängerung würde der Punkt O, in welchem sie sich treffen, zu bemerken seyn. Wenn dieser, wie in der 22. Fig. unterhalb der FE fiele, alsdann würde man die zwo Erhöhungen NCE, KBF als zween verschiedene Berge betrachten können, weil die Stücke des darunter ruhenden Abhanges verschieden sind, die von der Verlängerung ihres Abhanges bestimmt worden sind, und in diesem Falle könnte das Stück KarN als die Ergänzung ihres Thales betrachtet werden, oder man könnte es auch durch die Höhe MI des bis in H verlängerten Thales getheilt gedenken, und die Figuren HIrCDEH, HIaBA FH als verschiedene Berge annehmen: wenn aber die Geraden Ba, Cr (Fig. 23.) in dem Punkte O zusammentreffen, bevor sie den Fuß FE erreichen, alsdann würde das Stück NOK bey fortgesetzter Verlängerung übrig bleiben, welches beiden Figuren NCE, KBF gemein seyn würde, und daher, wenn dasselbe in Ansehung

des

des Restes beträchtlich wäre, müßten sie als ein besonderer Berg betrachtet werden.

54. Aus dieser Verlängerung sieht man klar, daß, je kleiner die von dem Abhange und der Horizontalen eingeschlossenen Winkel CrD, BaA sind, je schmäler die Thalesbreite ar, und je größer die Höhe des darunter ruhenden Abhanges ist, desto größer das gemeinschaftliche Stück NOK ausfallen würde. Deßwegen würde die Ausübung dieser angeführten Regel fodern, daß man alle diese Größen mässe, welches eine allzugroße Arbeit erfodern würde. Uiber dieß würde dieselbe in vielen Fällen mit der gemeinen Schätzung nicht gleichförmig ausfallen. Indem gemeiniglich zwo Erhöhungen desto ehe für zween verschiedene Berge gehalten werden, je breiter das dazwischen liegende Thal ist, und je größer die Höhe des Thales in Rücksicht auf diejenige des darunter ruhenden Abhanges ist. Nun kann man dieses nach der Beziehung mit der angeführten Regel nicht schätzen. Denn wenn man setzet, (Fig. 22.) daß die Erhöhungen ABa, rCD zween verschiedene Berge nach dieser Regel gestalten, und daß, wenn die Neigung des Abhanges Ba zugleich mit dem Uibrigen beständig bleibt, nur die Höhe des Thales sich ändere, so, daß, wenn

man Pt führet, die Spitze der einen Erhöhung t sey, so würden doch noch aus den Erhöhungen Pta, rCD zween verschiedene Berge entstehen: welches augenscheinlich der gemeinen Schätzung widerspricht. Um also eine leichte und zugleich mit der gemeinen Schätzung übereintreffende Regel festzusetzen, scheint es mir, daß man diese selbst zum Hauptgesetze festsetzen müsse. Nun, wie schon gesagt worden ist, bezieht sich dieselbe auf zwey Verhältnisse, nämlich auf die größere oder kleinere Breite des Thales, und auf die Höhe desselben in Vergleichung der Höhe des darunter ruhenden Abhanges. Diese zwey Verhältnisse sind, wie es offenbar ist, eines von dem andern unabhängig, und daher fodern sie auch zwo verschiedene Regeln. Sie sind ebenfalls unbestimmt, daher müssen die Regeln die Gränzen von einem jeden derselben enthalten, aber doch so, daß sie von der gemeinen Schätzung und von der Natur der Berge, soviel es möglich ist, am wenigsten abweichen. Was die Breite betrifft, so sagen wir, daß alsdann zwo Erhöhungen zween unterschiedene Berge bilden, wenn die mittlere Breite des Thales nicht kleiner als die mittlere Erhebung ist, die ebendieselben über den Grund des nämlichen Thales haben. Was

die

die Höhe des Thales betrifft, so muß dieselbe, damit sie einen Unterschied der Berge hervorzubringen hinlänglich ist, zum wenigsten die Hälfte der Höhe von dem darunter ruhenden Abhange betragen, und diese Regel muß gleichsam die Bedingung seyn, in welcher die erste Regel statt haben muß. Wenn aber die Höhe des Thales kleiner als der darunter ruhende Abhang seyn sollte, alsdann würde eine andere Regel anzuwenden seyn, die zu untersuchen hier unnöthig ist, indem die gewöhnlichen Fälle, bey welchen die Frage von der Verschiedenheit der Berge vorkommen kann, gemeiniglich die angeführte Bedingung haben: daher kömmt es, daß die erste von diesen zwoen Regeln in einer andern Abhandlung von mir als allgemein vorgetragen wurde. Nun wird man auch fodern, daß ich von den vorgeschriebenen Regeln den Grund angebe. In Ansehung der ersten wird man leicht erkennen, daß die steigende Breite eines Thales Beziehung auf die relative Höhe der umliegenden Berge haben müsse; und weil dergleichen Breiten nach den verschiedenen Punkten der Höhe unterschieden sind, und überdieß die Höhe der nämlichen Berge verschieden zu seyn pflegt, so muß man deßwegen das Verhältniß zwischen den mittleren annehmen. Es

scheint demnach natürich, daß das Verhältniß der Gleichheit die Gränze des Unterschieds seyn müsse, daher wenn die mittlere Breite des Thales größer als die Höhe der umliegenden Erhöhungen ist, so sind diese als verschiedene Berge, ist sie kleiner, so sind sie als ein einziger zu betrachten: und in dem Falle, daß sie gleich wären, (welches sich aber schwer ereignen kann) wird die Sache von anderen Umständen bestimmt, zum Beyspiele, ob das Uibrige von den Abhängen zum größten Theile in zween Berge abgetheilt, oder in einem einzigen vereiniget ist.

55. Um die zweyte Regel zu erklären, setzen wir erstens, daß die Höhe MI des Thales (Fig. 22.) größer als die Höhe IH des darunter ruhenden Abhanges sey. Niemand wird zweifeln, daß, wenn das Thal die oben angeführte Breite hat, die zwo Erhöhungen zween verschiedene Berge bilden, indem sie, wie sie auch immer betrachtet werden, wenig oder gar nichts Gemeinschaftliches mit dem darunter ruhenden Abhange haben können. Wenn man wirklich den gemeinschaftlichen Theil durch Hilfe der Verlängerung des Abhanges Ba, Cr bestimmen wollte, so könnte dieser bey den vorausgesetzten Umständen niemals anderst als sehr

unbeträcht-

unbeträchtlich, oder gar keiner seyn, denn er fällt wohl größer aus, nachdem der Winkel des Abhanges kleiner ist; aber dieser kann niemals kleiner als von 13 Graden seyn (§. 44.) und in der That pflegt er am wenigsten von 45 Graden zu seyn.

56. Fast eben dasjenige geschieht, sobald die Höhe des Thales nicht zweymal so klein als diejenige des darunter ruhenden Abhanges ist. Daher kann die erste Regel in allen denjenigen Fällen gelten, in welchen diese Bedingung vorkömmt.

57. Wer es auch in denjenigen Fällen bestimmen wollte, in welchen die Höhe des Thales weniger als das zweymal kleinere Stück der Höhe von dem darunter ruhenden Abhange beträgt, kann sich nach den erklärten Gründen richten.

58. Es bleibt mir noch übrig, daß ich die leichte Art angebe, wie man diese vorgeschriebene Regel in die Ausübung bringe. Diese fodert, daß man die Höhe der Spitzen, von denen die Rede ist, und des darunter ruhenden Abhanges, wie auch die Breite des Thales messe. Die Höhen werden durch Hilfe der Barometer nach denjenigen Methoden, die ich bey einem Mineralogen als bekannt voraussetze,

sehr leicht gemessen. Der Breite wegen wird es genug seyn, die Kleinste ar zu messen, indem man von ihr die Größte, und folglich auch die Mittlere herleiten kann, und diese nehme man in einer horizontalen Geraden an, die nach dem untersten Theile des Thales geführt ist. Indessen messe man die Höhe BP der niederen Spitze oder des Thales (§. 37.), und wenn sie kleiner als die Hälfte der Höhe HI des darunter ruhenden Abhanges ist, so setze man das Verfahren auf folgende Art fort. Man zeichne sich eine Figur, die beynahe den vertikalen Durchschnitt des Ortes, den man untersuchet, vorstellet. Aus der Spitze B führe man die Horizontale BT, welche die größte Breite des Thales seyn wird, und aus den Punkten B, C, T die Vertikalen BP, CV, Tg, die von der verlängerten Horizontalen ar begränzet werden: auf diese Art wird Pg = BT, nämlich der größten Breite gleich seyn. Und da von der Geraden Pg nur das Stück ar bekannt ist, so werden die andern Stücke Pa, rg auf diese Art gefunden. Man messe den Winkel, welchen der Abhang Ba mit der horizontalen Fläche einschließt, der dem Winkel BaP gleich seyn wird, oder auch den Winkel, den jener mit der Vertikalen ausmacht, wel-

cher dem Winkel PBa gleich seyn wird, und so wird in dem rechtwinklichten Dreyecke PBa, in welchem die Höhe BP bekannt ist, die Seite Pa bekannt seyn: auf eben die Art findet man den Winkel CrV, oder auch rCV, wenn man den Winkel, den der Abhang Cr mit der Horizontalen oder der Vertikalen einschließt, messet; und darum wird in dem rechtwinklichten Dreyecke CVr, von welchem die Höhe CV bekannt ist, auch die Seite Vr bekannt seyn. Daher weil die zwey Dreyecke CVr, Tgr ähnlich sind, ist $rg = \frac{Tg \times rV}{VC}$: und weil Tg der schon bekannten Höhe BP gleich ist, deßwegen wird der Werth von rg bekannt seyn: daher wird die mittlere Breite, welche $\frac{BT + ar}{2}$ ist, = $\frac{Pa + 2ar + rg}{2}$ seyn. Die mittlere Höhe wird $\frac{CV + BP}{2}$ seyn: und darum werden die zwo Erhöhungen, wenn die mittlere Breite größer als diese ist, für verschiedene Berge gehalten werden.

59. Ein erfahrner Beobachter, der ein geübtes Aug in Vergleichung der Größen hat,

hat gemeiniglich zur Entscheidung nicht nöthig, alle diese Messungen anzustellen; indem die Messungen von der Breite des Thales und den Höhen der Erhöhungen gewöhnlich mit einem Blicke können übersehen werden, vorausgesetzt, wie es wirklich ist, daß die mittlere Breite beynahe etwas mehr über die Hälfte des Abhanges des niedrigern Berges beträgt. Von der andern Seite ist in diesen Umständen keine so große Genauigkeit nothwendig. Was aber das Verhältniß der Höhe von dem Thale zu der Höhe des darunter ruhenden Abhanges betrifft, so kann diese gewiß nicht nach dem Auge geschätzt werden, höchstens kann man diese aus dem Weege, den man im Hinaufsteigen machet, und andern Umständen auf eine wahrscheinliche Art bestimmen. Ferner kann man bey diesem, wie ich gesagt habe, überhaupt voraussetzen, daß dieses Verhältniß eine Verschiedenheit der Berge hervorzubringen hinlänglich ist, wenn man nämlich nicht von Erhöhungen handelt, die die höchsten Theile der Gebirge ausmachen. Daher ist also die vorgeschriebene Regel leicht, und mit der gemeinen Schätzung übereintreffend. Gleichwohl wird oft die sehr große Ungleichheit der Berge verursachen, daß auch bey der Anwendung dieser Regel viele Zweifel entstehen,

stehen, die Auflösung derselben wird also fodern, daß man verschiedene Grundsätze untereinander vergleiche. Ich will hier einige derselben anführen. Erstlich die verschiedenen Neigungen, die man längst des Abhanges der Gebirge anzutreffen pflegt, machen einen zweifeln, von welcher Seite man den Neigungswinkel annehmen soll. Dieser Zweifel wird aufhören, wenn man denjenigen Abhang annimmt, der sich zum größten Theile seiner Länge nach ausdehnet; ja wenn man das Verfahren abkürzen will, so kann man eine mittlere Neigung annehmen, die von 45 Graden ist; welches so oft geschehen kann, als die wahre von derselben nicht augenscheinlich abweicht, indem durch diese Bedingung die mittlere Breite, die zu bestimmen ist, von der wahren nicht merklich abweichen wird.

60. Viele Zweifel können auch damals entstehen, wenn (Fig. 24.) drey Erhöhungen FLX, ABa, rCE vorhanden sind, unter welchen die mittlere niedriger als die äussern ist. Diesen Zweifeln wenigstens zum Theile zuvorzukommen, muß man Acht geben, daß um sie für drey Berge zu halten, nicht allein die Erhöhung L von B, und C von L, sondern auch B von C unterschieden seyn müsse. Um L und

C zu untersuchen verfahre man also. Man verlängere die unterste Breite XA des Thales LXAB, bis sie mit der Vertikalen fq, die durch den Punkt r geführt ist, zusammenstößt, und man nehme die Xq für die kleinste Breite des zwischen Cr und LX liegenden Thales an. Durch die Spitze L, die ich niederer als C setze, führe man eine Horizontale Lt, und aus den Punkten X, t errichte man die Vertikalen Xy, tZ. Nach der oben erklärten Art findet man den Werth von den Geraden ar, Hx, Xa, deren Summe der Xq gleich ist, wie auch der Geraden ft, Ly, die mit Xq zusammengenommen der Lt gleich sind; und daher wird die Hälfte von Lt + Xq die mittlere Breite des Thales seyn. Was die mittlere Höhe betrifft, so wird diese $\frac{LO + CV}{2}$ seyn. Aus der Vergleichung dieser beyden Größen wird man also herleiten, ob die beyden Erhöhungen L, C einen oder verschiedene Berge ausmachen.

Setzen wir nun, daß die beyden Erhöhungen B, C einen einzigen Berg ausmachen, und daß L von B unterschieden sey; wenn L es auch von C ist, alsdann saget man, daß L ein verschiedener Berg von dem Aggregate AB aCE sey; wenn aber L mit C einen einzigen Berg ausmacht,

ausmacht, so bleibt die Sache unbestimmt; indem die Erhöhung L wohl in Rücksicht der einen Seite, nicht aber in Rücksicht einer andern von einem Aggregate, das einen einzigen Berg ausmacht, verschieden ist. Indessen wird man sie aus einem anderen Grunde bestimmen müssen, nämlich von der größeren Höhe, die die Erhöhung C hat, welche, da sie größer als B ist, fodert, daß auch B, ob sie schon für sich von L verschieden ist, dennoch mit dieser zugleich als ein einziger Berg betrachtet werde.

61. Man stelle sich nun vor, daß L einen einzigen Berg mit B ausmache, wie auch C mit B: so würde es scheinen, daß alle drey Erhöhungen L, B, C einen einzigen Berg ausmachen sollten. Wenn man aber die gegebene Regel genau überdenket, so wird man sehen, daß man dieses nicht behaupten kann, ausser damals, wenn auch L mit C einen einzigen Berg ausmacht.

62. Oft geschieht es, daß ein an der Seite eines Thales liegender Berg durch dasselbe von der andern entgegengesetzten Seite bis auf eine gewisse Ausdehnung verschieden sey, und hernach beyde in einen einzigen sich vereinigen. In dieser zweifelhaften Lage giebt man sie als verschiedene Berge an, wenn der in einen ein-

zigen

zigen Berg vereinigte Theil kleiner als derjenige ist, der abgesondert bleibt: sonst werden sie als ein einziger Berg, der sich in zwo Erhöhungen ausbreitet, betrachtet.

63. Die Gründe, die bisher sind erkläret worden, geben auch die Art an die Hand die aufgesetzten Berge (monti adossati) und die Ketten der Berge zu bestimmen. Durch das Aufsitzen der Berge versteht man insgemein die Übereinandersetzung des einen auf dem andern. Um dieses zu erläutern setze man, daß der Abhang FADE (Fig. 23.) bergicht sey, und dieser darum einen wahren Berg ausmache; und ferner, daß die auf denselben liegenden Erhöhungen ABa, rCD, zween unter sich verschiedene Berge seyn. Diese wird man als aufgesetzte Berge zu betrachten haben, in so weit, als ein anderer Berg FADE ihnen zur Unterlage dient. Wenn aber aus den Erhöhungen B, C samt dem Abhange FADE ein einziger Berg entsteht, so ist es klar, daß man sie nicht als aufgesetzte Berge angeben kann, indem sie nichts anders als Erhöhungen eines und ebendesselben Berges sind. Daraus sieht man, daß aufgesetzte Berge eigentlich voneinander abgesöndert seyn müssen, und wenn man saget, daß zween Berge aufgesetzt sind, ist es nicht zu ver-

stehen, daß einer auf dem andern, wohl aber, daß sie auf einem dritten, oder auf anderen ruhen, die von jenen, mit denen sie einen gleichen Namen haben, ganz verschieden sind. In diesem Verstande, der einzig und allein auf die Figur und Lage der Berge sich beziehet, sind insgemein die bergichten Gegenden größten Theils ein Aggregat von aufgesetzten Bergen.

64. Es ereignet sich oftmals, daß ein und ebenderselbe Berg aus verschiedenen Materien, davon eine auf der andern lieget, zusammengesetzt sey: so besteht bisweilen ein Berg (Fig. 25.) dessen unterer Theil GNE Granit enthält, an dem oberen aus Kalksteinen oder Breccia. In dergleichen Fällen können diese Materien, ob sie gleich einen einzigen Berg ausmachen, dennoch, weil sie voneinander verschieden sind, obwohl uneigentlich, aufgesetzte Berge heißen.

65. Auch von einer gewissen Lage der Materien kann bisweilen der Begriff von Aufsitzen entstehen. So wenn eine Erhöhung BCDG aus Schichten bestehet, und selbe sich auf den Abhang GL eines Berges anlehnen, so kann man jene auf eine gewisse Art als einen auf dem andern GLE aufgesetzten Berg betrachten,

ob

ob sie gleich der Figur nach mit diesem einen einzigen Berg ausmachen würde.

66. Was die Bergketten betrifft, so müssen sie eigentlich aus einem Aggregate unter sich verschiedener Berge bestehen. Wenn innerhalb eines solchen Aggregats kein Thal durchläuft, welches dasselbe in zween oder mehrere Theile abtheilte, so nennet man es eine einfache Kette; wenn man aber daselbst ein Thal von solcher Beschaffenheit antrifft, so heißt man es eine zusammengesetzte Kette. Der Bedingniße, die ein Thal haben muß, bis es eine solche Verschiedenheit hervorbringt, sind zwo. Erstens muß es solang, als das Aggregat der Berge, ferner so breit seyn, daß ihre mittlere Breite größer als die mittlere Höhe der zween höchsten entgegengesetzten Berge ist, die man im selben antrifft. Aus einem Thale, das diese Bedingungen hat, werden zwo Ketten entstehen, die als unter sich verschiedene zu halten sind. Aus diesem schliesset man, daß eine zusammengesetzte Kette ein Aggregat der Berge ist, welches verschiedene einfache Ketten enthält. Bey den Bergketten betrachtet man oft ihre Richtung, welche, wie es schon anderswo gemeldet worden ist, von der Lage der Länge abhängt. Um diese genau zu bestimmen, müßte

man den äusseren Umfang der Grundfläche von der Bergkette verzeichnen, und den Raum, der von ebendemselben Umfange eingeschlossen wird, als eine Fläche betrachten, und alsdann wird man auf die nämliche Art, wie man sie bey einem Thale bestimmet, auch diese finden. Da aber dieses Verfahren zu mühesam wäre, so wird es bey sehr langen Ketten genug seyn, wenn man die Richtung nach derjenigen Geraden annimmt, die durch die Mitte der zwoen äussersten Seiten geht; welche destoweniger von der wahren abweichen wird, je länger die Kette in Ansehung ihrer Breite ist.

67. Von der Länge der Thäler hängt auch größtentheils die Bestimmung der Uibereinstimmung der aus- und einwärts gebogenen Winkel (angoli sinuosi, e rilevati) ab. Diese ist ein so wichtiger Gegenstand der Beobachtung, daß der vortreffliche Naturforscher Graf von Büffon sie als einen Schlüssel von der Theorie der Erde ansah; aber die Kenntniß derselben hängt von höheren Gründen ab, als es bey dem ersten Anblicke scheint. Man setze, daß die Figur BXA (Fig. 12.) die Fläche eines Thales vorstelle, das zween Winkel NGM, DOC bilde. Der erste, da er gleichsam eine Ecke gegen die Fläche des Thales macht, heißt

der

der einwärts gebogene (rilevato); der andere der auswärtsgebogene (sinuoso); weil er in Rücksicht ebenderselben Fläche einen Busen bildet. Eigentlich auch trifft man bey Thälern, so wie bey den Betten der fließenden Wässer keine Winkel an, die genau aus geraden Linien bestünden; sondern diejenigen, die man einwärtsgebogene Winkel nennet, bestehen gewöhnlich aus erhabenen Krummen, die insgemein Ecken genannt werden, und diejenigen, die man auswärtgebogene Winkel heißt, bestehen aus hohlen Krummen, die eigentlich Busen benamset werden: so sind in der 31. Figur die Spitzen T, X, P, L in Rücksicht der Krummen, die gegen die Fläche des Thales erhaben sind, eben so viele Ecken, und die andern D, G, V, H, I in Rücksicht derjenigen Krummen, die gegen eben die Fläche hohl sind, eben so viele Busen. Daher muß man eigentlich die Uibereinstimmung der aus- und einwärtsgebogenen Winkel eines Thales auf die Uibereinstimmung der hohlen und erhabenen Krummen, die in desselben Umfange vorhanden sind, zurückführen. Höchstens kann man, wenn es so gefällt, die bereits eingeführte Benennung der Winkel beybehalten, weil sie, da der Sinn derselben erkläret worden ist, in der Bestimmung,

mung, worinn die Übereinstimmung der Winkel, oder Krummen bestehe, keine Schwierigkeit verursachen kann.

68. Überhaupt sagt man, daß in einem Thale die auswärtsgebogenen Winkel den einwärtsgebogenen entsprechen, wenn jeder auswärtsgebogene Winkel, der auf einer Seite des Thales sich befindet, einen an der entgegengesetzten Seite einwärtsgebogenen Winkel hat. Aber diese Art der Bestimmung ist sehr zweifelhaft, wenn man nicht festsetzet, welche diejenigen zwo Seiten sind, die man als entgegengesetzt betrachten muß, und worinn das Gegenüberseyn eines Winkels von dem andern bestehe. In der That ist die entgegengesetzte Lage nichts anders, als die Beziehung der Lage in Rücksicht auf eine Linie, welche, wenn sie nicht bestimmt ist, auch die entgegengesetzte Lage veränderlich macht. So werden in der 31. Figur den Seiten ABVI, oder BVIR die entgegengesetzten Seiten AEHI, oder BAMR seyn, nachdem man selbe auf die Linie AMI, oder BR beziehet. Gleichergestalt die Sache überhaupt betrachtet kann man sagen, daß der Winkel T allen denjenigen Punkten gegenüber steht, die aus demselben in einer geraden Linie zugänglich sind, wie zum Beyspiele die Punkten

oder Winkel Y, L, H, und auf eben die Art kann man jeden andern Winkel auf verschiedene andere beziehen, wie man es aus den geführten Geraden GP, GH, GL u. s. w. ersehen kann. Daraus würde folgen, daß zum Beispiele die zween auswärtsgebogenen Winkel D, G nach den Richtungen DL, GP den einwärtsgebogenen L, P entsprechen würden; und der einwärtsgebogene T nach der Richtung TM dem auswärtsgebogenen M entspräche; und so könnte man sagen, daß in diesem Thale eine Uibereinstimmung der Winkel bestünde. Aber ganz anders würde sich die Sache verhalten, wenn man die nämlichen Winkel D, T, G auf die Winkel Y, L, H beziehen wollte, indem man in jeder Richtung DY, TL, GH zween Winkel antreffen würde, deren beide entweder auswärtsgebogene wie D, Y und G, H, oder einwärtsgebogene wie T, L wären. Und diese Zweydeutigkeit wird sich desto leichter ereignen, wenn das Thal sehr breit wäre, indem damals leichter die Richtungen willkührlich ausfallen können.

69. Nun können diese Zweifel nicht gehoben werden, wenn man es nicht dahin bringt, daß die Bestimmung derselben von zweenen Gründen abhänge, entweder von der Figur des

Thales

Thales in sich selbst betrachtet, oder aber von der Art, vermög welcher man voraussetzet, daß es jene Gestalt, die es hat, erhalten habe. Wenn man den ersten Grundsatz befolgen will, so wird man bald erkennen, daß in einem Thale diejenigen die entgegengesetzten Seiten sind, die von beiden Seiten seiner wahren Länge sich befinden, und daß zween Winkel einander entgegengesetzt seyn, oder einer dem andern gegenüber liegen werde, wenn sie sich auf der nämlichen Breitenlinie treffen. Um also nach diesem Grundsatze zu untersuchen, ob ein Thal übereinstimmende Winkel habe, so setze man erstens seine Länge AMZI fest, und alsdann wird die Seite ABDSGI der Seite AYLBI entgegengesetzt seyn: hernach führe man aus den Spitzen Y, L, H der von einer Seite liegenden Krummen die Breiten YD, LT, GH, und nach den Oertern, wo sie auf der entgegengesetzten Seite begränzet werden, wird man entscheiden, ob da eine Uibereinstimmung der Winkel vorhanden sey oder nicht. Zum Beispiele in der 31. Figur findet man an den Endespunkten Y, D, und G, H der Breiten YD, GH die Spitzen zweener auswärtsgebogenen, und an den Endespunkten T, L die Spitzen zweener einwärtsgebogenen Winkel, so schließt

man, daß in diesem Thale die Winkel nicht übereinstimmen. Die Ursache dieser Regel ist offenbar. Indem man in einer Figur in sich selbst betrachtet keine andere Linie von bestimmter Lage als die Länge hat, auf welche man alle andern Eigenschaften, die man in ihr bestimmen will, zurückführen muß.

70. Wenn man den andern Grundsatz befolgen will, wie es meistentheils geschehen muß, so ist zu bemerken, daß die Uibereinstimmung der Winkel in sofern ein Gegenstand der Beobachtung geworden ist, als man von ihr herleiten kann, daß die Thäler ihre itzige Gestalt von fliessenden Wässern erhalten haben. Wenn man daher voraussetzet, daß von den Wässern eine Uibereinstimmung der Winkel hervorgebracht worden sey, so ist es klar, daß, um zu beurtheilen, ob sie wahrhaft in den Thälern statt habe, zu wissen nöthig ist, wie die Winkel übereinstimmen, die von den Wässern sind gebildet worden, und hernach zu sehen, ob die Winkel in den Thälern auf eine ähnliche Art gebildet sind. Aber zu dieser Untersuchung so überhaupt genommen, ist gewiß kein Geolog allein genug, ja selbst ein Guglielmi, ein Zendrin, und die vortreflichsten und erfahrnesten Hydrauliker würden sich für unzu-

reichend

reichend halten, und es scheinet wohl, daß jene, die das Daseyn einer solchen Übereinstimmung vernachläßigten, zu wenig die Schwierigkeit der Sache gekannt haben. Höchstens will ich anzugeben versuchen, das zwar um eine solche Frage mit einer genauen Bestimmung aufzulösen nicht dienet, zum wenigsten aber einen Beobachter in den Stand setzet, bey einem solchen Gegenstande sich nach einem Grunde richten zu können.

71. Nach verschiedenen Umständen können die Wässer ihren Rinnsal mit verschiedener Übereinstimmung bilden. Setzen wir erstens den leichtesten und gewöhnlichen Fall, nämlich jenen von einem bereits ausgehöhlten Rinnsale, der sich in einer etwas abhängigen, und aus Materien, die von der Gewalt des Wassers überwältigt werden, bestehenden Gegend befindet, und sehen wir, wie von dem Wasser eine beständige Veränderung in dem Rinnsale selbst hervorgebracht werde. Es ist bekannt, daß nicht die ganze Masse des Wassers mit gleicher Geschwindigkeit fortfliesse, sondern daß sie nach verschiedenen Richtungen stuffenweis grösser ist, und daß die größte Geschwindigkeit sich in jenem Theile befindet, der der Hauptwasserzug (filone) genannt wird. Es sey indessen (Fig. 33)

33.) HGMRO die Oberfläche von einem Theile des Flußes, in welchem AI, hf lg drey Züge des Wassers sind, die zu dem Hauptzuge gehören, und unter diesen sey AI derjenige, welcher die größte Geschwindigkeit hat, und der, wie gewöhnlich, in der Mitte des Rinnsales läuft. Setze man, daß dieser an das Gestad TP, das geradlinicht sey, anschlage. Wenn dieses von dem Anschlagen des Wassers unbezwinglich wäre, so würde der Schwall AI nach dem Anschlagen mit einer Richtung zum Beispiele Iq zurückprellen. Wenn aber das Ufer, wie wir es gesetzt haben, nachgiebt, so wird der Zug AI dasselbe auswaschen, und die andern werden verhältnißmäßig das Gleiche thun, und aus der vereinigten Wirkung von allen wird sich ein Busen oder Wirbel TMP bilden. Nach Maaße also, wie sich die Auswaschung vergrößert, wird sich der Einfallswinkel eines jeden Zuges verändern. So zum Beispiele bey dem Zuge AI war anfangs der Einfallswinkel AIP; nachdem er aber zum Beispiel bis in M vorgedrungen ist, so ist mit Beibehaltung seiner ersten Richtung, oder auch mit Veränderung derselben aus der Richtung IM, die er alsdann hat, und aus der Tangente ME der Krummen TMP der Einfalls-

winkel IME in dem Punkte M entstanden. Nun ist dieser Winkel gewiß von dem ersten AIP der Lage nach unterschieden, und ferner muß er auch schlechterdings der Größe nach unterschieden seyn, indem es nicht möglich ist, daß bei der an dem Ufer durch die Auswaschung hervorgebrachten Veränderung und anderen unregelmäßigen Bewegungen, die sich in dergleichen Wirkungen ereignen, in dem Einfallswinkel, und der Geschwindigkeit eine solche Gleichheit verbleibe, daß der Winkel IME den Winkel AIP gleich ausfiele. Aus dieser Veränderung des Winkels, die auch allen übrigen Seitenzügen des Hauptzuges gemein seyn muß, folgen vorzüglich zwo Sachen, erstens nämlich, daß auch der Reflexionswinkel des Zuges AI, und der übrigen in dem Falle der geschehenen Auswaschung von jenem unterschieden seyn muß, der in der Voraussetzung eines unbeweglichen Gestades gebildet wird, und daher wird jeder Zug wie AI eine andere Richtung, zum Beispiele MO, die verschieden von Iq ist, nehmen. Im zweyten Orte kann es nach der erklärten Veränderung geschehen, daß der Einfallswinkel eines jeden Zuges nach einer gewissen fortgesetzten Auswaschung kleiner als derjenige werde, der von der Richtung des Hauptzuges

mit dem Gestade gebildet worden war, bevor er ausgewaschen wurde; und wie die Gewalt des Anschlagens stärker oder schwächer, nach Verhältniß des größeren oder kleineren Einfallswinkels ist, so kann auch geschehen, daß der Einfallswinkel so klein werde, daß das Anschlagen keine hinlängliche Gewalt das Erdreich auszuwaschen mehr habe, obschon dieses gleichförmig, und die Geschwindigkeit des Wassers die nämliche bleibt. Alsdenn wird im gleichen Verhältnisse die Auswaschung in dem Busen aufhören.

Das, was wir bey dem Zuge AI, und den übrigen, die als die Elementen der Oberfläche eines Flußes können betrachtet werden, sich zu ereignen gesagt haben, ereignet sich auch nach Verhältniß bei allen den übrigen, die in den mit der nämlichen Oberfläche parallel darunter liegenden Ebenen können gedacht werden, und in welche man sich die ganze Masse des Wassers vertheilt vorstellen kann; daraus versteht es sich leicht, daß die Wirkung eines jeden auf die Wirkung der übrigen einen Einfluß habe, und deßwegen müssen so viele Modifikazionen und Zusammensetzungen der Kräfte geschehen, daß sie auf keinerlei Weise in die Rechnung gebracht werden können. Wie es

auch

auch immer sey, so ist es nicht schwer zu begreifen, daß die hervorgebrachte Auswaschung von einer so großen Menge der Geschwindigkeiten die Figur einer hohlen Krummen am Ende annehmen müsse, derer Scheitel M der Richtung derjenigen Züge, die die größte Geschwindigkeit haben, entsprechen wird. Indem, wie ich oben gesagt habe, unter den Wassergängen, die in ebendemselben zusammen laufen, viele stuffenweis eine größere Geschwindigkeit haben, als diejenige ist, mit der die andern anschlagen; und daher bringen sie einen stuffenweis größeren Anstoß hervor, durch welchen die Auswaschung sich verhältnißmäßig an einem Orte des Ufers mehr als an dem andern vergrößert.

72. Diese Vergrößerung hat doch gewisse Gränzen, wie ich es kurz zuvor erkläret habe, und man sieht es wirklich an den Rinnsälen der Flüsse, welche die von uns vorausgesetzten Bedingnisse haben: daher wird in ihnen eine gewisse Beständigkeit des Rinnsales gebildet, die solang währet, bis sie von einem ausserordentlichen Zufalle gestöret wird.

73. Nachdem diese Auswaschung begränzet ist, so nimmt ebenfalls der Hauptwasserzug eine beständige Richtung in dem Reflexionswin-

kel an, und sofern er ein beständiges Verhältniß mit dem Einfallswinkel hätte, so würde es nicht schwer seyn, wenn dieser samt der Breite des Rinnsales gegeben ist, den Punkt des Ufers zu finden, an welchem er zurückprallen müßte. Da er aber von allen diesen Veränderungen, die bei dem wirklichen Auswaschen vorkommen, und noch von anderen Umständen modifiziret wird, so kann man deßwegen nur überhaupt sagen, daß nach verschiedenen Umständen der Hauptzug entweder gegen eben das ausgewaschene Ufer unterhalb der Auswaschung zum Beispiele in T, oder an dem entgegengesetzten Ufer in O anschlage, oder endlich nach der Länge gegen die Mitte des Rinnsales, oder auch nach der Linie des kürzesten Weeges fortlaufe. Der erste Fall muß sich meistens bei engen Rinnsälen ereignen, da wir aber diese Theorie auf große Thäler anwenden müssen, so werden wir deßwegen darüber hinausgehen, wie wir auch von dem dritten und vierten nichts sagen werden; denn durch sie kann keine merkliche Veränderung an den Ufern entstehen. Hier werden wir indessen von dem zweyten allein handeln, aus welchem vorzüglich die Uibereinstimmung der Winkel, die wir zu bestimmen willens sind, gebildet werden soll.

74.

74. Nach Maaßgabe, als das Anstoßen des Wassers das Ufer PMT aushöhlet, muß sich der Hauptschwall von dem entgegengesetzten Ufer CmD entfernen; und daher läuft das Wasser in der Nähe desselben langsamer, weil ein Theil der Geschwindigkeiit, die es hatte, von der Nähe des Hauptzuges herkam, und diese Langsamkeit wird aus zwoen andern Ursachen vergrößert, nämlich erstens, weil das Wasser dort, wo es das Ufer PT auswäscht, sein Bett erweitert, zweytens, weil es während der Auswaschung desselben den Grund in der Gegend dieser Auswaschung immer mehr vertiefet. Daher setzt das Wasser, da es vermög dieser Umstände gegen das entgegengesetzte Ufer schwächer wird, diejenigen Materien ab, die es bei den oberen Ausschwemmungen mit sich geführet hat; und diese Materien legen sich in der Gestalt einer erhabenen Krummen CVD zusammen: indem die Abnahme der Geschwindigkeit stuffenweis in den verschiedenen Zügen des Wassers kleiner wird, nachdem sie von dem Hauptzuge weiter entfernt sind; und gleichwie ein Ort vorhanden seyn muß, der entweder die größte Entfernung von dem Hauptzuge selbst, oder die kleinste Geschwindigkeit habe, so bildet sich deßwegen die Spitze V der

erha-

erhabenen Seiten, oder die Ecke in demselben. Daher sind also in den Rinnsälen, denen die obangeführten Umstände zukommen, die Busen von der Auswaschung oder Hinwegführung der Materien, die dort vorhanden waren, und die Ecken von der Ansetzung, oder von Materien, die dort nicht vorhanden waren, gebildet worden.

75. Wenn man die Sache in dem Falle betrachtet, in dem eine hinlängliche Breite des Rinnsales, und eine gewisse Richtung des zurückgeschlagenen Hauptzuges vorhanden ist, so sieht man wohl, daß auf beiden Seiten der Ufer die Ecken und Busen wechselweis aufeinander folgen müssen, indem der von jedem Busen TMP zurückgeschlagene Hauptschwall MO gegen das entgegengesetzte Ufer LO zu laufen, und dort einen andern ähnlichen Busen nächst der Ecke DVC zu bilden bestimmet ist: von welchem Busen hernach die entgegengesetzte Ecke FY zum Vorschein gebracht wird, und so weiter. Ferner muß einem jeden Busen von dem einem Ufer eine Ecke an dem entgegengesetzten entsprechen: und ob man gleich nicht genau den Ort bestimmen kann, wo man ihre Spitzen festsetzen soll, so scheinet es doch, daß die Theorie sowohl als die Beobachtung sattsam über-

einkommen, um behaupten zu können, daß die zwo Spitzen V, M beynahe auf einer Breitenlinie, die von der Länge des Rinnsales bestimmet wird, zusammentreffen müssen, und daß die erhabene Seite der Ecken eine Krumme seyn müsse, die fast der entgegengesetzten hohlen Seite des Busens ähnlich ist. Dieses scheinet auch eine nothwendige Folge von der gleichen Weite zu seyn, die diejenigen Rinnsäle, welche einen kleinen Abhang haben, zum wenigsten durch eine lange Strecke zu behalten pflegen. Wenn sie aber sehr abhängig, oder doch wechselweis bald fast eben, bald sehr abhängig wären; alsdann würde die Richtung des Hauptzuges nicht allein von dem Zurückschlagen, sondern auch, und vielmehr von dem Abhange der Gegend bestimmet, und darum hätten die Winkel eine verschiedene Uibereinstimmung von der, die ich itzt abgehandelt habe.

76. Setzen wir nun, daß sich ein Strom einen Rinnsal in einer Gegend, die gleichfalls nachgiebt, und horizontal ist, aushöhle. In diesem Falle werden sich ebenfalls aus- und einwärtsgebogene Winkel mit einer der bereits auseinander gesetzten wenig unähnlichen Uibereinstimmung bilden. Denn der Rinnsal würde wohl geradlinicht ausfallen, wenn das Erdreich

durch-

durchgängig gleich nachgiebig wäre, und kein anderer Umstand dazwischen käme, der die erste Richtung des Wassers veränderte. Aber dergleichen Umstände pflegen in der Natur nicht statt zu haben, und daher muß der Rinnsal krummlinicht ausfallen, und beynahe durchgehends eine gleiche Breite haben; indem es, da vorausgesetzt wird, daß die Gegend genugsam gleichförmig, und nicht sehr abhängig ist, durchgehends mit gleicher Kraft wirken, und nur dasjenige Stück aushöhlen wird, welches zu dem Laufe des Körpers von dem Wasser, das er trägt, hinreichend ist: daher wird er die angeführte Uibereinstimmung der Winkel haben. Wenn nichtsdestoweniger durch was immer für einen Zufall die oberhalb ausgehöhlte Materie in den untern Stellen des Rinnsales angehäuft wird, so werden diese eine Ecke oder Hinderniß dem Fluße verursachen, und ihn nöthigen, auf der entgegengesetzten Seite einen Busen zu bilden, der eine fast ähnliche Uibereinstimmung mit der vorigen haben wird, doch mit dem Unterschiede, daß in dem bereits erklärten Falle der Busen von dem Wasser, das von einem andern Busen zurückgeworfen worden ist, hervorgebracht wird, wohingegen in diesem der Busen von dem Zurückschlagen des

Wassers,

Wassers, das an eine Ecke anstößt, wird her-vorgebracht werden, die sonst nach und nach ausgewaschen, und zu einem Busen gemacht wird.

77. Der Rinnsal eines Flußes muß sich anderst richten, wenn das Erdreich von der Gewalt des Wassers zum Theile bezwinglich, zum Theile aber nicht ist. Man setze, daß das Stück des Ufers, wider welches der Hauptschwall anschlägt, von einer Materie sey, die dem Anprallen des Wassers unbezwinglich ist; so wird in dem Falle der Hauptzug keine Veränderung hervorbringen, und auf das entge-gengesetzte Ufer zurückprallen; und wenn dieses aus einer nachgiebigen Materie besteht, so wird er dort einen Busen KQ bilden, denn sonst wird es die Figur, die es hat, behalten. Gleichfalls wird dem Ufer TP gegenüber das unbeweglich ist, kein entsprechender Winkel gebildet werden, wie es in dem Falle geschieht, da TP in Gestalt eines Busen ausgehöhlet wird. Daher kann es sich leicht ereignen, daß die zween entgegengesetzten Winkel keine übereinstimmende sind, und daß nicht an jedem Ufer diejenige Abwechslung der Busen und Ecken, die ich oben erkläret habe, vorhanden sey. Dasjenige, was von dem Anprallen des

Hauptzuges gegen PT, und dem Zurückschlagen gegen QK gesagt worden ist, gilt auch von dem Anprallen gegen QK in Beziehung des Zurückprallens gegen R, und so weiter. Ungeachtet dieser verschiedenen Wirkungen, die nach Beschaffenheit des Erdreichs an den entgegengesetzten Ufern hervorgebracht werden, ist doch dieses gewiß, daß überhaupt bei jedem Anprallen an ein weiches Erdreich, oder bei jeder Aushöhlung in Gestalt eines Busen an dem entgegengesetzten Ufer eine Ecke entstehen müsse: indem in den Rinnsälen der Flüße, die genugsam breit sind, die Ecken ihren Ursprung von der Anhäufung der Materien haben, die allemal geschehen muß, so oft auf dem entgegengesetzten Ufer ein Busen gebildet wird. Daraus schließt man, daß in dergleichen Rinnsälen das nachgiebige Stück die oben erklärte Uibereinstimmung der Winkel wird haben können, die man auf einer Breitenlinie finden wird; aber bei dem verbleibenden Stücke kann höchstens nur eine Uibereinstimmung von dem Anprallen entstehen: nämlich das will sagen, wenn das Wasser an ein unbezwingliches Ufer PT anprallet, und gegen ein nachgiebiges Stück QK des Ufers zurückgeworfen wird, so muß dort ein Busen, der der Gewalt des Zurückprallens

entspricht, gebildet werden: welcher Busen auf der Linie Iq zu finden seyn wird, die wir die Anprallungslinie (battuta) nennen wollen. Und hier ist anzumerken, daß man um die Sache allgemeiner zu machen, anstatt der Uibereinstimmung der Winkel auch bey den nachgiebigen Rinnsälen jene der Anprallungslinien betrachten könne, welche in ihnen allzeit zwo Busen bilden werden. Auch aus keiner andern Ursache setzet man die Uibereinstimmung der entgegengesetzten Winkel voraus, als weil man sie leichter erkennen kann.

78. Wenn endlich das Erdreich, in welchem das Wasser fließt, von einer Materie angenommen wird, die der Auswaschung der Wässer unbezwinglich ist, oder derselben sehr widerstehet, so ist es offenbar, daß der Rinnsal der unregelmäßigste, und von geringer oder gar keiner Uibereinstimmung der Winkel seyn müsse, wie auch in der That die Bette derjenigen Flüsse sind, die in der Mitte zweener Felsen laufen, welche kaum eine der Menge des Wassers, das sie führen, und den Hindernissen, die sie antreffen, entsprechende Krümmung beibehalten. Es ist noch zu merken, daß, wenn man sagt, eine Materie sey von dem Wasser unbezwinglich, man ein Verhältniß zwi-

schen dem Widerstande des ersten, und der Gewalt des zweyten verstehe, dergestalt, daß, gleichwie das Wasser in gewissen Umständen hauptsächlich bei ausserordentlichen Uiberschwemmungen eine so große Gewalt erlangt, daß sie alle Einbildung übersteigt, also auch geschehen kann, daß durch dasselbe der Widerstand einer Materie, die für sich von größter Festigkeit zu seyn scheint, überwältigt werde, und alsdann, wenn ein festes Erdreich von so starken Wässern ausgehöhlet wird, wird der Rinnsal wohl aus- und einwärtsgebogene Winkel haben; aber die Uibereinstimmung wird an denjenigen Oertern seyn, wo das Wasser nach Beschaffenheit der während ihrer wirklichen Ausschwemmung dazwischen gekommenen Umstände eine weniger widerstehende Materie angetroffen hat.

79. Aus den erklärten Arten der Wirkungen von fliessenden Wässern sieht man, daß, damit diese eine gewisse Uibereinstimmung der Winkel, die derjenigen ähnlich ist, die in den gemeinen Flüssen angetroffen wird, hervorbringen, zum wenigsten ein nachgiebiges Erdreich, und ein Lauf der Wässer, die von einer gewissen Gleichförmigkeit sind, erfodert werde. Diese Uibereinstimmung ist eben diejenige, welche der H. Bourget in vielen Thälern beobachtet zu ha-

ben angibt, und welche die anderen in der Folge theils auf anderer, theils auf ihre eigene Beobachtungen zugelassen haben; ja sie bejaheten dieselbe als allgemein, ob es wohl wenige Thäler giebt, die bis itzt in Beziehung auf diesen Gegenstand sind untersuchet worden. Daher schlossen viele meistentheils von der Beredsamkeit und erhabenen Schreibart des berühmten Grafen von Büffon hingerissen, daß die Erde bereits einsmals aus weicher Materie bestanden sey, und daß sie durch eine lange Reihe von Jahrhunderten von den Wässern überschwemmet war, welche während dieser Zeit daselbst die Thäler beinahe in jener Gestalt, die man itzt an ihnen beobachtet, ausgehöhlet haben. Es mangelten doch nicht andere, meistentheils die neueren Beobachter, die die Wirklichkeit einer solchen Uibereinstimmung läugneten, unter denen auch der H. von Saussüre ist, der doch einige von eben den Thälern muß beobachtet haben, an welchen der H. Bourget sie beobachtet zu haben vorgibt. Da aber sowohl diejenigen, die sie zuließen, wie die anderen, die sie läugneten, die Umstände, und das Verfahren bei ihren Beobachtungen nicht auseinander gesetzet haben, auch bisher die Beobachtungen nicht so sehr sind vervielfältiget

worden, um darauf eine zur Genüge allgemeine Regel gründen zu können, daher wird es der beßte Rath seyn, mit der Entscheidung über diesen Gegenstand solang zu warten, bis deutlichere und allgemeinere Beobachtungen angestellet werden.

80. Und damit sie geschickt gemacht werden, muß man erstens bemerken, daß eine gewisse Übereinstimmung der Winkel nicht allein durch Aushöhlung des Erdreichs, und Erweiterung der Rinnsäle, oder der Thäler, die nicht vorhanden sind, wie ich es kurz zuvor gemeldet habe, sondern auch durch Anhäufung der Materie, die in die Rinnsäle oder bereits bestehende Thäler ist geführet worden, oder durch das Verengern derselben sich bilden könne. Diese zweyte Art hat gewiß über den größten Theil der Erde statt gehabt. Denn an vielen Orten sieht man Kalk, und andere mit Muscheln, und verschiedenen organisirten Körpern vermischte Steine: welche Vermischung augenscheinlich beweiset, daß diese Steinarten von den Gewässern sind niedergeleget worden; überdieß sind eben diese Steine vom Gipfel bis zum Grunde der Thäler über Bergarten gestreuet, die wie zum Beispiele die Granite kein einziges Kennzeichen haben, daß sie von den

Wässern wären zugeführet worden: dieses zeiget an, daß die Thäler vor einer solchen Ansetzung viel breiter waren, und durch diese schmäler geworden sind. Gleichwie nun die Wässer, die daselbst solche Materien angesetzt haben, einen gewissen Lauf haben mußten, so mußten sie deßwegen aus diesen Materien eine Uibereinstimmung der Winkel gebildet haben, welche auch jener, die von der Aushöhlung eines nachgiebigen Rinnsales entsteht, ähnlich kann ausgefallen seyn, indem die Bodensätze der Wässer die Gestalt der wenig zusammenhängenden Materien eine gewisse Zeitlang behalten. Daraus erkennet man, daß der Schluß, welchen einige, wie ich ihn §. 79. angeführt habe, aus der Uibereinstimmung der Winkel von den Thälern hergeleitet haben, zu voreilig ist gemacht worden, wenn auch diese Uibereinstimmung wirklich bestünde, und jener von den gemeinen Flüßen ähnlich wäre.

81. In dem zweyten Falle muß man betrachten, daß die Winkel übereinstimmen können, ob sie schon nicht jene Lage haben, die man bei gemeinen Flüssen wahrnimmt; und daß die verschiedene Art der Uibereinstimmung meistentheils von der Geschwindigkeit und Richtung des Hauptzuges, von der Beschaffenheit

der Materien, in welchen er seinen Lauf hat, von der Breite des Rinnsales, und auch von der Länge und Tiefe desselben abhänge. Daher um allgemein zu erkennen, und ohne Rücksicht auf das Sistem, ob in dem zu untersuchenden Thale eine gewisse Uibereinstimmung der Winkel, die von den Wässern hervorgebracht wäre, bestehe, muß man die relativen Umstände eines solchen Gegenstandes abwägen, welche zu jener Zeit statt haben würden, da man voraussetzet, daß die Wässer auf die Erde gewirket haben. Und da einige aus diesen Umständen, als die Geschwindigkeit und Richtung des Wassers nicht mehr bestehen, andere als das Erdreich und die Breite der Thäler an verschiedenen Orten beträchtlich sind verändert worden, so sieht man daher, daß diese Untersuchung unzählige Blicke, um von demjenigen, das war, einen genauen Schluß zu machen, und eine erstaunliche Behutsamkeit um von dem, das itzt vorhanden ist, nicht hintergangen zu werden, von einem Beobachter fodere. Höchstens will ich einen Weeg auszustecken suchen, wie er mit sehr geringer Mühe die größte Genauigkeit in seinen Untersuchungen erlangen könne.

82. Erstens sehe man an dem Thale, das man untersuchet, ob daselbst jene Uibereinstimmung der Winkel vorhanden sey, die den Rinnsälen eigen ist, die von den Wässern bei nachgiebigen Materien hinlänglich breit geworden sind. Diese fodert 1tens, daß auf einer jeden der entgegengesetzten Seiten wechselweis aus- und einwärtsgebogene Winkel sind, 2tens daß ihre Anzahl auf beiden Seiten gleich sey, 3tens daß von den entgegengesetzten Winkeln einer ein auswärts, der andere ein einwärtsgebogener Winkel sey, 4tens daß diese sich auf einer Linie von der Breite des Thales antreffen, 5tens daß die hohle Seite des auswärtsgebogenen der erhabenen Seite des einwärtsgebogenen Winkels beinahe ähnlich sey.

83. Wenn man keine solche Uibereinstimmung antrifft, so beobachte man, ob wenigstens nicht jene daselbst vorhanden sey, die bei einer vermischten Materie, nämlich die theils nachgiebig, theils von der Gewalt des Wassers unbezwinglich ist, kann hervorgebracht worden seyn. Zu diesem Ende untersuche man nach der vorhergehenden Regel erstens diejenigen entgegengesetzten Seiten des Thales (wenn es deren nur einige hat) die entweder aus einer nachgiebigen Materie zusammengesetzt sind,

oder die wahrscheinlicher Weise zur Zeit der vorausgesetzten Bildung des Thales so beschaffen seyn mußten; und wenn man die kurz zuvor erklärte Uibereinstimmung wahrnimmt, so fahre man in der Untersuchung auf den andern vermischten Seiten fort, nämlich es werden beinahe die An- und Zurückprallungslinien festgesetzt, die der Strom machen mußte: welches, wie ich es weiter unten anführen werde, zu thun nicht sehr beschwerlich seyn wird; hieraus sieht man, ob an dem Orte der Zurückprallungslinie ein Busen da sey, der aus einer Materie zusammengesetzt ist, die wahrscheinlicher Weise weich habe seyn können: welches, wenn man es antrifft, hinreichend seyn wird, um behaupten zu können, daß da eine Uibereinstimmung der Winkel sey, die von dem Laufe der Wässer hervorgebracht worden ist.

84. Um diesen Plan von Beobachtungen genau auszuführen sieht man wohl, daß es nöthig sey zu verstehen, wie ich es kurz zuvor erinnert habe, die obangeführten Umstände zu vergleichen: wie dieses geschehen kann, werde ich itzt auf die kürzeste Art nach meinem Vermögen erklären. Erstens was die Beschaffenheit der Materie betrifft, muß man jene, die gewiß weich war, von jener unterscheiden, die

kein

kein einziges Kennzeichen so gewesen zu seyn hat. Von der ersten Art sind alle diejenigen, die Meerthiere, und andere organisirte Körper in sich enthalten: unter diese sind diese Kalksteine, die Thonschiefer, und auch einige Arten der härtesten Kiesel zu rechnen: diesen muß man die Breccien, die Sandsteine, und einige andere beifügen, die als ausgemacht ihren Ursprung vom Thone haben. An allen diesen, ob sie itzt gleich hart sind, erkennet man durch die Vermischung der organisirten Körper, daß sie nicht allein eine Zeitlang den Wässern nachgiebig waren, sondern überdieß von diesen weggetragen, und niedergesetzet worden sind: und daß sie itzt auf der Erde einen ganz verschiedenen Ort von demjenigen einnehmen, den sie darauf vor ihrer Wegführung eingenommen haben. Daher können diese Gebirge der zweyten Ordnung, **Mittelgebirge** benamset werden. Hingegen werden jene von der zweyten Art Gebirge der ersten Ordnung, **Hauptgebirge** genannt, als da sind die Granite, Quarzfelsen, und andere dergleichen, die man niemals mit organisirten Körpern vermischt findet, auch bis itzt kein Kennzeichen an sich gezeiget haben, daß sie von Wässern seyen niedergesetzet worden: und die Ursache dieser Benennung ist,

weil man auf diesen oft aufgesetzte Berge findet, die eben die Bestandtheile, wie die Mittelgebirge haben, wo man hingegen auf den Letzten niemals die ersten aufgesetzt findet, es müßte dann dieses bei ganz freystehenden Bergen seyn: dieses beweiset augenscheinlich, daß diese vor jenen sind. Und da man an den Hauptgebirgen kein Kennzeichen beobachtet, daß ihr Stof weich gewesen ware, so kann man deßwegen voraussetzen, daß sie von der Zeit an, in welcher man glaubt, daß die Erden von den Wässern sey überschwemmet worden, hart gewesen sind.

85. Uiber dieß muß man untersuchen, ob der Stof, welcher in der Ebene des Thales den Umfang desselben bis auf eine gewisse Höhe itzt ausmachet, eigentlich derjenige war, der dort zur Zeit der vorausgesetzten Viberschwemmung seyn mußte. Indem gar oft auch ohne sehr ausserordentliche Ursachen, als da sind Erdbeben, die größten Abstürze von Bergen geschehen, deren Stof sich in der Ebene der Thäler anhäufet, und da Krümmungen, und sehr beträchtliche Ecken bildet. Um diesen Unterschied zu machen können folgende Regeln nützen. Wenn der Stof in der Gegend des Thales jenem von den umliegenden Bergen ähnlich ist, und er

über

über dieß mit selben in Massen auf eine Art zusammenhängt, die derjenigen, nach welcher der Stof der nämlichen Berge verbunden ist, gleicht, so muß man ihn mit der Uiberschwemmung für gleichzeitig halten. Eben dieses wird man zulassen können, obgleich solche Körper von einer mit jener der nächsten Berge verschiedenen Natur sind, wenn sie nur aus sehr großen Massen bestehen. Die Ursache von dieser zweyten Regel ist, weil diese Bestandtheile, die den nächsten Bergen fremd sind, in das daranliegende Thal nur durch eine der gewaltigsten Uiberschwemmungen können gekommen seyn, die deßwegen diejenige seyn muß, der man die andern großen Wirkungen zuschreibt, die gewiß von Wässern hervorgebracht werden. Unter den nahen Bergen eines Thales, das man untersuchet, sind alle diejenigen zu verstehen, die ihre Wässer in dasselbe ergiessen: indem es manchmal geschieht, daß sich zum Beispiele in ein Thal, so aus Kalksteinen zusammengesetzet ist, aus Granitgebirgen hervorkommende Wässer ergiessen, die große Massen von der ersten Steinart bei einer ausserordentlichen Anwachsung können dahin geführet haben. Im Gegentheil wenn die Bestandtheile sehr klein, oder denjenigen der umliegenden Berge ähnlich wä-

ren, sind sie gemeiniglich als zufällige, und mit der Uiberschwemmung nicht zu gleicher Zeit entstandene zn betrachten. Daher hat man bei der Untersuchung der Uibereinstimmung der Winkel nur jene vor Augen, die von dem gleichzeitigen Stoffe sind gebildet worden, und die andern zu übergehen, oder größerer Genauigkeit halber zu sehen, wo die zufällige Bergarten aufhören, um die Winkel von den gleichzeitigen, die von jenen bedecket werden, zu erkennen.

86. Die Geschwindigkeit, die das Wasser damals haben mußte, als es die Erde überschwemmete, kann man nicht ohne Hypothesen beurtheilen, die man sich bei den Umständen derselben Uiberschwemmung denken kann; und damit der Beobachter über dieses ohne Rücksicht auf das Sistem urtheile, will ich die wahrscheinlichsten Bedingnisse, die man bei einem solchen Gegenstande annehmen kann, und die ersten Grundregeln angeben, um die Beobachtungen der Winkel beziehungsweise auf eine jede derselben einzurichten. Es ist gewiß, daß die Erde bis an den Gipfel der höchsten Berge, die itzt vorhanden sind, von den Gewässern überschwemmet ward. Denn man findet kalkichte Materien mit Seekörpern vermischt bis

auf

auf eine Höhe von 2000 Lachtern, und die höchsten Berge nähern sich nur einer Höhe von ungefähr 2700 Lachtern. Nun nehmen die Berge an der Höhe allgemein ab, und daher mußten dergleichen Materien, und folglich auch die Gewässer mehr erhaben gewesen seyn: über dieß bis die Gewässer eine Materie auf eine Höhe von 2000 Lachtern niedersetzten, mußten sie viel höher gestanden seyn, indem diese in ihnen einen weit größeren Raum einnehmen mußte, als derjenige ist, den sie nach ihrer Niedersetzung einnimmt. Daher leitet uns die Beobachtung zur Genüge dahin, daß die Gewässer über die ganze Erdkugel einer Höhe sich näherten, die beinahe den höchsten Bergen gleich war. Dieses konnte auf zweyerlei Art geschehen, nämlich durch eine fortwährende und lange, oder durch eine ausserordentliche und kurze Uiberschwemmung. Es ist wahr, daß man weder durch die Beobachtung, noch durch die Vernunft die Art begreifen kann, wie sich die Gewässer einer solchen Höhe näherten, und wenn man dieses auch einsähe, so wäre es doch noch unerklärbar, wie nachmals eine so große Verminderung der Wässer geschehen sey; indem man mit Hinweglassung anderer Schwierigkeiten findet, daß sie eine Masse, wenn

man

man die Menge derjenigen Wässer berechnet, die die Erde bis auf die angeführte Höhe von 2000 Lachtern bedeckten, zum wenigsten von 300 Millionen Kubikmeilen ausmachen mußten; wo hingegen diejenigen, die itzt in den Meeren versammelt sind, nach den Berechnungen des H. von Büffon nur eine Last von 7 Millionen Meilen betragen. Wie es nun immer sey, so kann man die von der unmittelbaren Beobachtung hergeleitete That nicht in Zweifel ziehen. Wenn man nun setzet, daß die Gewässer eine lange Zeit über der Erde stehen geblieben sind, so mußten sie darauf im Ruhstande gewesen seyn; denn unter dieser Bedingniß hätten sie gleichsam einen sphärischen Gürtel gebildet, der um den Mittelpunkt der Erde im Gleichgewichte gewesen wäre; und darum wenn sie an gewissen Oertern nicht ihrer ganzen Masse gemeinschaftliche Bewegungen gehabt hätten, müßten diese von einer mittelmäßigen Geschwindigkeit begleitet gewesen seyn, wie wir es von gewissen Strömen wissen, welche in dem Meere vorkommen, und die Wirkungen müßte man einer ruhigen Uiberschwemmung gleichförmig finden, wie zum Beispiele diejenige ist, die die Meere über jenen Theil der Erdkugel itzt bilden, der von ihnen fortwährend bedecket wird.

Wenn

Wenn man ferner wollte, daß während dieser Zeit die Thäler von den Wässern sind ausgehöhlet worden, so muß man voraussetzen, daß die ganze Erde, die ursprünglichen Bestandtheile nicht einmal ausgenommen, aus weicher und nachgiebiger Materie zusammengesetzet gewesen sey; indem eine mittelmäßige Geschwindigkeit so große Wirkungen nur in Materien von solcher Art hätte hervorbringen können. Ja man müßte hinreichende Gründe ausfindig machen, um zu erklären, wie es jemals zugieng, daß die Wässer bei einer und ebenderselben Uiberschwemmung die Thäler ausgehöhlet und erweitert haben, da vielmehr von vielen aus der Beobachtung offenbar ist, daß sie schmäler, und zum Theile angefüllt worden waren.

87. Hingegen wenn man eine ausserordentliche und vorübergehende Uiberschwemmung voraussetzet, alsdann begreift man, daß die Erhebung des Wassers bis zu der angeführten Höhe mit der Störung des Gleichgewichtes mußte begleitet gewesen seyn, und daß mit der Zunahme seiner Erhebung seine Kraft und Geschwindigkeit überaus groß anwachsen mußte. Daher mußte es den gewaltsamen und weitläufigen Uiberschwemmungen entsprechende Wirkungen hervorbringen. Bei diesen trägt es sich

nun zu, daß die Gewalt der Gewässer vom Anfange nur bis auf eine gewisse Höhe, und nicht nach dem Masse ihrer Vergrößerung zunehme; denn nachdem sie auf eine gewisse Höhe angewachsen sind, finden sie einen größeren Raum sich auszubreiten; und daher wirken sie mit einer kleineren Geschwindigkeit; ja unter der Voraussetzung, daß sie bis auf den Gipfel der höchsten Berge gestiegen sind, und daher von allen Seiten untereinander sich vereinigten, so muß man sagen, daß sie damals eine Ausdehnung gehabt haben, dadurch sie sich um den Mittelpunkt der Erde ins Gleichgewicht setzten: darum ist diese Ausdehnung in ihrer Wirkung eine Zeitlang vermög der Geschwindigkeit, die sie bereits von den Wässern in der zur Erreichung dieser Höhe nöthigen Zeit erlangte, gehemmet worden. So mußten dann auch die Gewässer unter der Bedingniß einer ausserordentlichen Uiberschwemmung von keiner großen Gewalt gewesen seyn, derer Bestimmung doch von der Dauer der nämlichen Uiberschwemmung abhängt, und damals als sie sich verminderte, mußte jene in der ganzen Masse immer schwächer werden, da doch an verschiedenen Oertern verschiedene Ströme nach den Umständen der Oerter, und anderen Veränderungen,

gen, die die Uiberschwemmung auf der Oberfläche der Erde muß hervorgebracht haben, mehr oder weniger ungestüm verblieben sind. Aus dem erhellet, daß die Ströme des Gewässers sowohl bei dem Steigen als Fallen des Wassers auch harte Materien, und von beträchtlicher Schwere bewegen, herabstürzen, und fortführen, auch große Stücke von den ältern Bergen auf die jüngern ansetzen könnten, wie man es heut zu Tage noch bei Gelegenheit einer besonderen Anschwellung der Ströme in der That bemerken kann. Gleichergestalt begreift man, daß die Gewässer die Materie, die sie von andern Oertern fortgeführet haben, an verschiedenen Oertern meistens zur Zeit der Abnahme ihrer Kräfte absetzen mußten, und so konnten sie auch aus- und einwärts gebogene Winkel mit einer Uibereinstimmung bilden, die derjenigen gleicht, die von einer beständigen und ruhigen Uiberschwemmung konnte hervorgebracht werden.

88. Da die Uiberschwemmung allgemein war, und sehr erstaunliche Veränderungen auf der Erde hervorgebracht hat, so scheint es unmöglich zu seyn zu bestimmen, was die Wässer für eine Richtung hatten, von der ebenfalls, wie ich gemeldet habe, die Möglichkeit abhängt,

gewisse Uibereinstimmungen der Winkel zu erkennen. Zwar wenn man die Sache genau betrachtet, so sieht man, daß überhaupt diese Bestimmung nicht schwer seyn wird. Gewiß mußten die Wässer bei der Uiberschwemmung, wie sie auch immer war, meistentheils gegen niedere Gegenden ihren Lauf genommen haben, in denen sie sich endlich versammelten, und in welchen man sie heut zu Tage versammelt antrifft. Dieses ist aus der Natur der Wässer offenbar, wenn man voraussetzet, daß zur Zeit der Uiberschwemmung schon tiefe Thäler gewesen sind. Nicht minder ist die Sache einleuchtend, wenn man noch annimmt, daß sie nach und nach zu der Zeit, da eben diese Uiberschwemmung währete, sind ausgehöhlet worden: indem sie dergleichen Wirkung nur durch die Kraft einer größeren Ausdehnung, die sie gegen solche Theile hatten, hervorbringen konnten. Das wird auch durch Beobachtungen bestättiget, aus denen wir sehen, daß die jüngern Bergarten, die gewiß von dem Wasser sind abgesetzt worden, eben gegen tiefere Gegenden hingelegt gefunden werden. Wenn daher ein Thal zwischen Auf- und Niedergang liegt, und ihre niederen Gegenden gegen Aufgang sind, so ist zu schliessen, daß die Richtung von Nieder-

gang gegen Aufgang war. In einem einzigen Falle kann ein Zweifel entstehen, nämlich, wenn die erhobenen Gegenden aus der Materie zweyter Art, das ist, aus einer Zufälligen bestehen, und unmittelbar zwischen zwoen Vertiefungen liegen; indem damals das Absetzen derselben geschehen kann, wie immer auch die Richtung des Wassers wäre. Doch sowohl dieser als jener Fall, in welchem die erhobenen Gegenden aus Materien bestehen, die mit der Uiberschwemmung nicht gleichzeitig sind, wird sich selten ereignen, und aus diesem Gesagten wird ein Beobachter leicht eine gründliche Bestimmung herleiten können, wenn er sowohl die Materien, als die umliegenden berichten Gegenden untersuchet.

89. Es bleibt letztens noch übrig, daß ich von dem Einfluße rede, den die Figur, das ist: die Breite, Länge und Tiefe bei der Bildung der Winkel in einem Thale gehabt haben mußte. Je breiter, oder je allmähliger breiter der Rinnsal eines fliessenden Wassers wird, desto kleinere und mindere krumme Winkel werden sich daselbst bilden. Die Ursache davon ist, weil die auswärtsgebogenen Winkel von den Ausschwemmungen, die von dem An- und Zurückprallen des Hauptzuges verursachet wer-

den, und die einwärtsgebogenen von dem Absetzen der Bestandtheile, das meistentheils durch die Entfernung des Hauptzuges von dem Gestade herkömmt, an welchem sich dieselben bilden, entstehen. Nun ist es klar, daß der Hauptzug, je breiter der Rinnsal ist, in einer entfernten Lage von der oberen Ecke zurückprallen, und einen Busen bilden werde. So wenn MO (Fig. 33.) nach dem Anprallen an das Ufer PM die Richtung des Hauptzuges, und KOQ das entgegengesetzte Ufer ist, so wird er in O zurückprallen; wenn aber statt dessen KX das Ufer wäre, so wird er gegen den Punkt X gehen, der von der Ecke V weiter entfernt ist, als der Punkt O. Dann werden der Winkel auf einer gegebenen Länge eines Rinnsales weniger seyn. Weil daher jede Ecke oder erhabene Seite sich mit dem nächsten Busen, oder der hohlen Seite in Gestalt einer stätigen Krummen verbindet, so müssen deßwegen sowohl die hohlen als erhabenen Krümmungen, da sie sich zwischen zween der entferntesten Punkten ausdehnen, kleiner ausfallen. Aus einer andern Ursache noch muß ebendasselbe geschehen, und ist wirklich, daß, je breiter der Rinnsal ist, destomehr die Geschwindigkeit des Hauptzuges abnehmen müsse, da sich dieselbe einer

größe=

größeren Menge des herumbefindlichen Wassers mittheilet, dadurch jener in seinem Laufe gegen das entgegengesetzte Ufer durchdringen muß, weßwegen er an demselben mit einer kleineren Kraft anstossen, und daher einen Busen, der weniger hohl, und eine Ecke, die weniger erhaben ist, bilden muß. Und aus dieser kleineren Krümmung der Busen folget wechselweis, daß die Anzahl der Busen, und der damit übereinstimmenden Ecken kleiner ausfalle, indem der Reflexionswinkel der Anprallungslinien von dem Hauptzuge kleiner seyn, und sich daher nach dem entferntesten Orte oon dem oberen Busen richten muß.

90. Aus diesen und anderen Ursachen kann sich, wenn der Rinnsal sehr breit ist, in demselben keine einzige merkliche Uibereinstimmung der Winkel bilden: indem alsdann der Hauptzug entweder weit von den Ufern zu laufen genöthiget ist, oder sich verliert, indem er seine Geschwindigkeit über die ganze Breite der Wassermasse fast gleichförmig ausbreitet, die deßwegen langsamer fliessen muß, als der Hauptzug geflossen wäre, wenn er nicht seine Geschwindigkeit dem übrigen Ganzen mitgetheilt hätte.

91. Daraus begreift man, daß auch die übrigen Umstände der Figur, die auf die Verminderung der Geschwindigkeit des Hauptzuges Einfluß haben, die Anzahl, und die Krümmung der Winkel in einem Rinnsale vermindern müssen, ja die Geschwindigkeit selbst so einschränken können, daß kein einziger übereinstimmender Winkel gebildet wird. Dergleichen sind die Länge und Tiefe des Rinnsales selbst, indem in diesen die Masse des Wassers, das in denselben enthalten ist, anwächst; und dadurch in dem Hauptzuge sich eine größere Geschwindigkeit verliert, da er einen größeren Theil derselben vertheilen muß, nachdem die Masse des Wassers, durch welches er läuft, größer ist. Daher weil auf diese Art die Geschwindigkeit nachläßt, und durch die ganze Masse fast gleichförmig vertheilt ist, so kann sie keine merkliche Wirkung von einer Aushöhlung an den Ufern hervorbringen, oder zum wenigsten jene Aushöhlung, die an einem Ufer hervorgebracht wird, kann keinen Einfluß von einer merklichen Uibereinstimmung auf das andere haben.

92. Desto weniger an der Zahl und an der Krümmung werden alsdann die Winkel ausfallen, wenn das Wasser durch einen ziemlich engen Schlund in einen sehr großen Rinnsal hineinläuft, indem die Geschwindigkeit bei

dem Einfluße sich desto minder erhalten, und weniger gegen die Ufer sich richten kann.

93. Dergleichen Umstände werden auch aus der Erfahrung bestättiget, indem wir sehen, daß die schnellesten Ströme, die in Wässer von weitem Umfange, als da Seen sind, einlaufen, daselbst ihre Geschwindigkeit nur durch eine kleine Strecke erhalten, und dieselbe sich nach und nach so vermindert, daß die Wässer der Seen selbst, ob sie gleich einen freyen Ausgang haben, doch daselbst still zu stehen scheinen. Das Nämliche ereignet sich in den Meeren, die die breitesten Thäler der Erdkugel, aber noch von Wässern bedeckt sind.

94. Die Entscheidung also, ob überhaupt eine Uibereinstimmung der Winkel an den Thälern vorhanden sey, würde erfodern, daß man zum wenigsten den größeren Theil derselben mit aller erklärten Behutsamkeit untersuchte. Dieses würde doch eine allzu lange, und etwa zum Theile eine unnütze Arbeit seyn; und daher wird man selbe abkürzen, und gewiß nützlich machen können, wenn man sich nach dem folgenden Plane von Beobachtungen richtet. Erstens untersuche man diejenigen Thäler, die von Gebirgen zweyter Art eingeschlossen sind, indem an diesen die Wirkung der Gewässer si-

cher Antheil hatte, und diese Wirkung mußte durch eine gewisse Zeit während ihrer Dauer, auch da man voraussetzen würde, daß dieselbe von einer ausserordentlichen Uiberschwemmung hergekommen sey, derjenigen ähnlich seyn, die von den nicht gar zu gewaltsamen Gewässern, oder einer fortwährenden Uiberschwemmung entstehet. (§. 87.) Unter diesen Thälern, die wir kurz Thäler der zweyten Ordnung nennen wollen, wähle man jene von mittelmässiger Breite zur Untersuchung, nämlich, die zum Beispiele nicht breiter als vier oder sechs Meilen sind: denn wenn dieselben sehr eng sind, müssen sie in der Zeitfolge viele Veränderungen erlitten haben, und die sehr breiten können schwerlich eine gewisse Uibereinstimmung der Winkel haben, obschon man voraussetzen würde, daß selbe von einer Uiberschwemmung sind gebildet worden. Wenn man nun mit Anwendung aller obenerklärter Behutsamkeit keine Uibereinstimmung der Winkel von einer gewissen Anzahl dieser Thäler antrifft, so kann man daraus schliessen, daß dieselbe auch überhaupt in den übrigen von ähnlicher Beschaffenheit, und viel weniger bei Thälern der ersten Ordnung vorhanden sey, welche, wie ich bereits gemeldet habe, gar kein Kennzeichen haben,

ben, daß sie von der Wirkung der Wässer entstanden seyn. Wenn man hingegen eine solche Übereinstimmung in vielen von der zweyten Ordnung antrifft, so kann man nur schliessen, daß dieselbe sich auch in anderen von eben der Beschaffenheit befinde. Aber man kann nicht behaupten, daß selbe auch allgemein in denen der ersten Art bestehe, ausgenommen man hat sie an einer gewissen Anzahl derselben bemerket. Diesen Plan von Beobachtungen kann derjenige befolgen, der dieselbe ohne Rücksicht auf das Sistem beobachten will. Wer aber Willens wäre, durch seine Beobachtungen zu erkennen, ob die älteren Thäler ihren Ursprung von den Wässern erlangt haben, kann sich unmittelbar nach der Untersuchung von diesen richten.

95. Ich begreife gar wohl, daß zu einer vollständigen Erklärung dieser so schweren Materie von der Übereinstimmung der Winkel erfodert würde, daß ich viele andere Gründe auseinander setzte, und die Anwendung davon auf verschiedene Fälle machte. Doch scheint es mir, daß ich genug gesagt habe, um einen Beobachter behutsam und geschickt zu machen, auch über die beschwerlichsten Umstände, die zu bestimmen ihm vorkommen, gründlich zu urtheilen. Wenn er zum Beispiele die Überein-

stimmung der An- und Zurückprallungslinien zu bestimmen hätte, die das Wasser in einem aus Materien, deren einige theils nachgiebig, theils widerstehend gewesen sind, vermischten Thale haben mußte; so bestimme er erstens die Richtung, die das Wasser daselbst haben mußte; darnach beobachte er die Breite des Thales, und wenn er bald diese bald jene Geschwindigkeit an dem Wasser voraussetzet, wird er sehen, ob der Busen, der auf der nachgiebigen Seite ist gebildet worden, in der Voraussetzung einer gegebenen Geschwindigkeit mit der Anprallungslinie übereinstimme, die auf der widerstehenden Seite mußte hervorgebracht werden: wenn er eine solche Uibereinstimmung angetroffen hat, so untersuche er mehrere ähnliche Anprallungslinien an andern Oertern unter Voraussetzung der nämlichen Fälle, die er bei der ersten voraussetzte: und wenn da nicht die nämliche Breite ist, oder verschiedene Umstände eintreffen, so wende er die dazu gehörigen Mittel an. Wenn er so handelt, und findet, daß auch der meiste Theil der andern Anprallungslinien eine der gemachten Voraussetzung gleichförmige Uibereinstimmung habe, so kann er schliessen, daß eine solche Uibereinstimmung wahrhaft von den Wässern ihren Ursprung genommen habe.

96.

96. Ich habe mich vielleicht über die vorgetragenen Gegenstände mehr ausgebreitet, als es in einer Abhandlung geschehen sollte, die Beobachtungen enthält, welche über eine nicht ausgebreitete Strecke sind angestellt worden. Da ich aber von Materien handelte, bei denen bis itzt die größte Unbestimmtheit herrschte, so dachte ich, daß es nöthig sey, nicht nur die Gründe anzuführen, die ich bei meinen Beobachtungen befolgt habe, sondern auch die Ursache derselben anzugeben. Und ich wünschte deßwegen, daß dieselben von den Mineralogen entweder befolget, oder verbessert würden, damit die unbestimmten Ausdrücke in denselben verschwinden, und so könnten die mineralogischen Arbeiten, mit denen sich viele heut zu Tage beschäftigen, für die Theorie der Erde nützlich werden.

97. Da ich nun zu dem S. Gotthardsberg komme, so ist nöthig, daß ich erstens von seiner Ausdehnung rede. Der meiste Theil der Erdbeschreiber versteht unter diesem Namen diejenige Kette von Bergen, die sich zwischen Mittag und Mitternacht von Bellenz bis Altorf fortzieht, und vom Morgen gegen Abend vom Gabelberge, (forca) der im Walliserlande liegt, bis zu dem Crispaltberge im Graubündter

bündten sich erstrecket. Nach dieser Erklärung sagt man mit Rechte, daß auf diesem Gebirge vier Flüsse ihren Ursprung haben, nämlich die Rhone auf dem Gabelsberge, der Rhein auf dem Vogelsberge, die Reuß aus dem Lucernersee, und der Teßin auf den an dem Kloster des Gotthards herumliegenden Bergen, und eben diese Kette wurde von den Alten unter dem Namen Livinische Alpen, oder Alpes summæ, seu lepontinæ oder Adula angedeutet, obwohl heut zu Tage besonders ein Berg im Graubündten Adula heißt, der gegen Morgen in der nämlichen Kette liegt.

98. Ich nehme doch itzt den Gotthard in einem engern Verstande an, und der sich dem gemeinen nähert, da ich unter diesem Namen jenen bergichten Abhang verstehe, der sich mit allen umliegenden Spitzen zusammen genommen von Airola bis zu dem Spitale des Schweizerlandes, das beiläufig eine halbe Stunde Weeges von Urseler entfernt ist, erstrecket. Dieser Abhang, der gleichsam in einem großen Thale eingeschlossen ist, und auf dessen Gipfel das angeführte Kapuzinerkloster steht, kann man als einen Berg betrachten, auf welchem die übrigen erhabenen aufgesetzt sind, die sich an den Seiten dieses großen Thales erheben.

ben. Von der Ostseite sind die Hauptberge der Sella, Soreska, und Prosa; von Westen sind der Fieudo, Fibia, sonst Pettino, Lucendro, und Orsino genannt. Dieser so begränzte Berg hat einen Fuß zu Airolo von der italienischen Seite, den andern an dem Spitale von Seite der Schweiz. Von Abend hängt er mit den Gebirgen des Walliserlandes, und Bernerkantons, von Morgen mit jenem der Graubündtner, von Mitternacht mit jenen des Kantons Uri, und von Mittag mit den Gebirgen der italienischen Landvogteyen zusammen, und von diesen breiten sich die Berge in der österreichischen Lombardey aus, die zwischen dem östlichen Ufer des großen Sees (lago maggiore) und dem westlichen vom Comersee liegen. Eben auf diesem haben zween Flüsse ihren Ursprung nämlich die Reuß und der Teßin. Der erste kömmt aus dem Lago di Lucendro, der an einem Berge des nämlichen Namens liegt, den andere Orsino heissen. Dieser See, der von dem Kloster zwo Meilen entfernt ist, hat ungefähr eine Meile im Umfange; und ist über die Meeresfläche 1000 pariser Lachter, oder beiläufig 3272 meiländer Ellen erhoben. Seine Gewässer kommen von den Eisthälern des nämlichen Berges her, und ergiessen sich alle von Seite

der

der Schweiz durch ein enges Thal, das bei dem Spitale sich erweitert, und in einer Ausdehnung beiläufig von zwoen Meilen bis zur Teufelsbrücke fortgeht, wo es sich vom neuen in einen sehr engen Schlund zusammenziehet, und durch welchen der Fluß, der bereits von dem Zusammenfluße mehrerer Wässer angeschwollen ist, einen gähen Fall macht. Hernach setzt er seinen Lauf bis Altorf fort, wo er den Lucernersee bildet, und aus selbem wieder austritt, da er seinen Lauf gegen den Rhein verfolget, in welchen er sich ergießt.

99. Der Teßin hat verschiedene Quellen. Die minder beträchtlichen sind jene, die sich dem Auge der Reisenden darstellen. Diese bestehen in drey kleinen Seen, die in der Nähe des Klosters liegen, einer davon hat beiläufig 2300, der andere 1800, der letzte 900 Schuhe im Umfange. Das Schnee- und Eiswasser, das sich in den daranliegenden Bergen von Fieudo und Fibia befindet, läuft zu ihrer Bildung zusammen, welches dieselben, wenn es durch starke Platzregen anschwillt, in einen einzigen verwandelt. Diese ergiessen sich in einen Bach zusammen, der längst der Straße läuft, die gegen Airolo führet. Nicht weit von denselben läuft in diesen Bach ein anderer Arm, der

aus einer neuen Quelle entstehet, nämlich aus einem See, der an dem Fuße eines Eisthales von Fieudo liegt, diesen See habe ich nicht weniger dann 100 Lachter erhabener als das Kloster zu seyn geschätzet. Ein anderer See, der an dem Fuße des Berges Sella liegt, und fast eine Meile lang ist, ergiesset sein Wasser durch einen Kanal dahin, in welchen auch das Wasser vom Prosa läuft. Und alle diese Wässer in einem Bette versammelt gehen durch Airolo; von der andern Seite dieser Gegend tritt ein anderer starker Arm hinein, der durch das Bredetterthal aus einem See kömmt, welcher aus den Eisthälern des Walliserlandes entspringt, und den man ebenfalls als eine Quelle des Teßins zu betrachten pflegt: ja als eine solche kann man dasjenige Wasser ansehen, das aus den Seen von Tom und Rottam ein wenig unterhalb der nämlichen Gegend da eintritt. Dieser so angeschwollene Fluß setzt seinen Lauf gegen den großen See (lago maggiore o verbano) durch einen Weeg fort, der ziemlich weniger abhängig als der vorige ist, und nicht nur laufen immer, um ihn mehr anzuschwellen, Bachwässer, die von den nächsten Bergen herabfliessen, in selben zusammen, sondern es tretten überdieß daselbst zween beträchtliche Flüße

ein,

ein, einer in der Nähe von Biaska, der durch das Bregnerthal vom Marienberg herabläuft, und der andere zwo Meilen oberhalb Bellenz, der Moesa genannt wird, und vom S. Bernhardsberge im Graubünden herabkömmt. So vergrößert tritt er endlich in den großen See 8 Meilen unterhalb Bellenz zu Magadinorin, und nach einer Strecke beiläufig von 44 Meilen tritt er wieder aus selbem, da er zu Sesto den ersten Austrittsort in diesem See bildet. Von Sesto aus hat er durch eine kurze Strecke einen langsamen Lauf, aber ein wenig unterhalb läuft er mit der größten Geschwindigkeit, die für die Schiffarth vortheilhaft ist, und fließt bei Pavia vorbei, wo er sich nach einer Strecke von drey Meilen in das allgemeine Behältniß der lombardischen Wässer nämlich in den Po, und vermittelst dessen in das adriatische Meer ergießt. Der Teßin hat nach verschiedenen Oertern, durch die er läuft, verschiedene Lagen. Von seinen Quellen angefangen bis zu Airolo läuft er durch ein enges und ziemlich abhängiges Bett, das sehr ungleich ist, und vielmehr die Beschaffenheit eines mittelmäßigen Baches als eines großen Flußes hat. Sein Abhang in dieser Strecke beträgt ungefähr 550 Lachter, und sein Weeg ist beiläufig 6 italienische Meilen, oder

4584 Lachter lang. Von Airolo bis nach Polese ist sein Bett bald breit, und nicht sehr abhängig, wie in dem Livenerthal, bald zieht er sich wieder auf wenige Ellen in die Enge, wo er gähe Wasserfälle macht, wie es unterhalb Dazio grande, und nahe bei Irnis (Giornico) geschieht; und durch diese ganze Strecke, die 22 Meilen lang ist, hat er ein Gefäll von 450 Lachter. Von Polese nach Bellenz, welches eine Entfernung von 12 Meilen beträgt, läuft der Teßin in einem weiten Bette sich ausbreitend fort, ohne doch schiffbar zu seyn, weil sowohl an verschiedenen Oertern große Felsenstücke darinn liegen, als auch, weil der Fall, welcher 51 Lachter beträgt, für die Schiffarth zu schnell ist. Zu gewissen Zeiten können doch einige Meilen lang Flöße über Bellenz herabschwimmen; und von dort bis Magadino, das ein Weeg von 8 Meilen ist, könnte er fast schiffbar gemacht werden, indem er daselbst nur ein Gefäll von 20 Lachtern hat, und die Wässer sich in einem Thale von weiten Umfange ausbreiten.

100. Aus dem großen See tritt der Teßin mit einer ziemlich größeren Menge Wassers aus, als er dort eintrat: indem in ihm nicht alleine seine eigenen Wässer, sondern auch jene von

anderen Flüßen, die sich in den nämlichen See ergiessen, zusammen laufen, unter denen die beträchtlichsten der Tosa, und der Maynthal (la val maggia) sind. Von diesem neuen Anfange des Teßins bis zu seiner Mündung, so eine Länge von 55 Meilen beträgt, hat er einen Abhang fast von 95 Lachtern, und die Mündung selbst ist ungefähr 32 Lachtern über die Meeresfläche erhaben. Während dieser Strecke fließt er in einem von Hügeln eingeschlossenen Thale fort, die nach und nach sanft abhängig werden, und zuletzt zwischen Vigevano und Pavia sich fast in eine Ebene verlieren.

101. Hauptsächlich an zweenen Oertern sieht man klar, daß sich der Teßin mitten zwischen den härtesten Felsen den Ausgang eröffnet. Einer ist eine halbe Meile unter Airolo, wo sich auf der Seite eines engen Schlundes, durch welchen er läuft, zwo Wände des Berges erheben, die aus glimmerichten Quarze in vertikalen Lagen bestehen, welche von beiden Seiten eine und ebendieselbe Lage haben. Um dieses zu bestättigen könnte die hergebrachte Sage dienen, die in diesem Lande herumgeht, nämlich, daß dort von Alters her die Wässer, die von dem Widerstande des Berges sind aufgehalten worden, einen See gebildet hätten:

welche

welche Sage, ob sie gleich keinen historischen Beweis für sich hat, sich doch einigermassen auf die Beschaffenheit der Erden und Steine stützen kann, die bis auf eine beträchtliche Höhe verschiedene Theile der herumliegenden Berge bedecken, indem man daselbst viel Gips, eine hinlängliche Menge von Kalkstein, und Thon antrifft: welche Materien gemeiniglich ihren Ursprung vom Absetzen der stehenden, oder langsamgehenden Wässer haben. Die angeführte Lage ist nicht nur für einen Beobachter sehr lehrreich, sondern auch sehr angenehm zu sehen; weil diese Blätter, die zerstreut, voller steilen Abstürze, und mit Gras und Bäumen bewachsen sind, sich in einem reizenden grottesken Anblicke darstellen. Der andere Ort ist der Dazio grande, wo zur Rechten ein kleiner einzelner Berg vom Granite steht, der dem übrigen zur Linken sich erhebenden Theile des Berges ähnlich, und also gelagert ist, daß man nicht zweifeln kann, jener sey von diesem durch das Anprallen der Wässer, die mitten zwischen selbe mit einem jähen Sturze itzt durchlaufen, abgesondert worden.

102. Die Berge, zwischen welchen der Teßin von seinem Ursprunge bis nach Magadino läuft, bestehen entweder aus Granite,

oder glimmerichten Quarze, oder aus einer Steinart, die man entschieden Granit nennen würde, wenn man da deutlich den Feldspath erkennte, und die ich deßwegen granitartig *) heiße. In dem ganzen Thale, das zwischen ihnen eingeschlossen ist, beobachtet man keine einzige Übereinstimmung der aus- und einwärtsgebogenen Winkel, wie man sie auch an dem andern entgegengesetzten Thale, das von dem Kloster gegen Ursern herabgeht, nicht wahrnimmt; vielmehr sieht man an mehreren Oertern einen sich unmittelbar nach den engsten Schlunden sehr erweiternden Durchgang.

103. Da der Teßin einer von den Hauptflüßen unserer Lombardey ist, so entschloß ich mich selben von seinem Ursprunge bis zu seiner Mündung zu verfolgen. Da ich nun zu dem Berge zurückkomme, bei welchem er seine Quellen hat, so will ich erstens die Beobachtungen auseinander setzen, die ich daselbst in Ansehung seiner Höhe angestellt habe. Ich habe bereits angeführet, daß jener von verschiedenen Gipfeln begränzet, und unter diesen jener von Fieudo für den höchsten gehalten wird.

Gruner

*) Gestellstein (Saxum compositum part. quartzosis & micaceis) Cronstedt.

Gruner schreibt zwar die größere Höhe einem andern Berge zu, der sich mit dem Fieudo verbindet, nämlich jenem, den wir Petino heißen, sonst auch Fibia genannt: aber für seine Behauptung bringt er keinen einzigen Grund vor. Von andern, die diese Bergenspitzen besuchen, und hauptsächlich von den V. V. Lorenz Fantoni, und Karl Mozzoni, die zu Gunsten der Reisenden bereits viele Jahre in diesen waldichten Oertern wohnen, hab ich vernommen, daß, wenn man auf dem Fieudo steht, der Fibia niederer, und umgekehrt, wenn man von diesem sieht, jener niederer zu seyn scheine. Dieses zeiget an, daß zwischen den Höhen dieser beiden Gipfel ein geringer Unterschied seyn müsse. Um diese Zweifel zu heben, und zugleich die Höhen der andern herumstehenden Spitzen zu bestimmen, erwartete ich von meiner ersten Reise an günstige Tage, um diese Berge zu besteigen. Da das Wetter mir nicht so günstig seyn wollte, entschloß ich mich bei einem neblichten Wetter den Fieudo zu besteigen, in der Hoffnung, daß sich der Nebel doch zertheilen könnte. Aber nach einer Stunde Weeges wurde er so dick, daß die Weegweiser den Weeg verfehlten. Jedoch beschlossen wir, das Steigen über die steilen Felsen, und das

Eis fortzusetzen ; und nach drey Stunden näherten wir uns einer Spitze, die man damals nicht erkennen konnte, auf welcher ich den Barometer 20 pariser Zolle $5\frac{36}{00}$. Lin. fand. Ich schmeichelte mir, daß die Verdünnung des Nebels mir die Höhen der andern Spitzen durch Wasserwägen zu bestimmen erlauben würde. Er nahm aber im Gegentheil so sehr zu, daß im Zurückgehen ein jeder sein eigner Führer seyn mußte : daher wir uns, der eine von einem, der andere von einem andern Weege an der Seite eines ungeheuren Eisthales antrafen, ohne zu sehen, weder woher wir gekommen wären, noch wodurch wir da hinausgehen sollten. Während dem als wir in der Furcht standen, vielleicht diese Nacht, oder gar Zeitlebens in diesem wüsten Eisthale verbleiben zu müssen, so ließ mir eine unvermuthete, aber nur vorübergehende Zertheilung des Nebels, die uns bei ihrer Erscheinung, und geschwinder Beraubung des Anblicks eines der herrlichsten Theater von Eisthälern auf einen Augenblick unserer traurigen Lage vergessen machte, am Fuße des Eisthales einen kleinen See erblicken, aus welchem ich schloß, in der Vermuthung, daß dort das End des Eisthales seyn müßte, daß wir durch den Schlund einen sicheren Ausgang

finden

finden würden. So rollten wir dann, so gut wir konnten, quer über jenen gefrornen Abhang hinunter, und giengen längst des Austrittes an diesem See fort ohne alle diejenigen Absichten erreicht zu haben, die ich mir vorgesetzt hatte, und die Hartnäckigkeit des Regenwetters nöthigte mich abzureisen. Nach meiner Abreise gefiel es dem vorbelobten P. Karl, der damals aus Liebe zur Mineralogie in die betrübteste Lage versetzt wurde, wieder dahin zu gehen, um die Spitze zu erkennen, auf welcher wir an jenem ungünstigen Tage waren, und durch ihn erfuhr ich, daß jene eine Spitze des Fieudo war, die aber 6 Lachter niederer als die erhabneste dieses Berges sey.

104. Um also deren Höhe über die Oberfläche des großen Sees zu bestimmen, stellte ich folgende Beobachtungen an, die in kleinen Entfernungen nicht weiter als von zehn Meilen gemacht wurden, und gleichzeitig ausser der fünften waren: welches deßwegen keinen merklichen Fehler verursachen kann, indem der Unterschied von der Zeit nur 4 Stunden beträgt.

105. Auf der vorgemeldten Spitze von Fieudo stand der Barometer auf 245 $\frac{3}{8}\frac{8}{0}$ pariser Linien, der reaumürische angebrachte Thermometer auf 8 Graden, der freye auf 7 Gr.

In dem Kapuzinerkloster der Bar. auf 264 $\frac{78}{100}$ Linien, der angebrachte Thermom. auf 12$\frac{1}{4}$ Gr. der freye auf 11$\frac{1}{2}$ Gr.

106. Bei den Kapuzinern der Bar. auf 266$\frac{34}{60}$ Linien, der angebr. Therm. auf 13$\frac{8}{10}$ Gr. der freye auf 13$\frac{2}{10}$ Gr. Zu Airolo im ersten Stocke des Gasthauses der Barom. auf 295$\frac{45}{60}$ Lin. der angebr. Therm. auf 18$\frac{1}{2}$ Gr. der freye auf 18 Gr.

107. Zu Airolo der Bar. auf 295$\frac{2}{5}$ Lin. der ang. Therm. auf 17$\frac{3}{4}$ Gr. der fr. auf 17$\frac{1}{2}$ Gr. Zu Pfaidt (Faito) der Bar. auf 312$\frac{1}{5}$ Lin. der ang. Therm. auf 17$\frac{1}{2}$ Gr. der fr. auf 17$\frac{1}{10}$ Gr.

108. Zu Pfaidt der Bar. auf 313$\frac{1}{3}$ Lin. der ang. Therm. auf 17$\frac{9}{10}$ Gr. der fr. auf 17$\frac{3}{10}$ Gr. Zu Polese der Barometer auf 328$\frac{9}{60}$ Lin. der ang. Therm. auf 21$\frac{1}{10}$ Gr. der fr. auf 20$\frac{7}{10}$ Gr.

109. Zu Polese der Bar. auf 328$\frac{28}{60}$ Lin. der ang. Therm. auf 21$\frac{1}{10}$ Gr. der fr. auf 20$\frac{8}{10}$ Gr. Zu Bellenz der Bar. auf 331$\frac{38}{60}$ Lin. der ang. Therm. auf 19$\frac{1}{3}$ Gr. der fr. auf 19 Gr.

110. Zu Bellenz der Bar. auf 329 Lin. der ang. Therm. auf 16 Gr. der fr. auf 15$\frac{1}{2}$ Gr. Zu Magadino in einer Lage, die zween

Schuhe

Schuhe höher als die Oberfläche des großen Sees ist, stand der Bar. auf $330\frac{35}{60}$ Lin. der ang. Therm. auf 17 Gr. der fr. auf $16\frac{1}{4}$ Gr.

111. Aus diesen Beobachtungen schließt man, daß 1. die Spitze des Fieudo, auf die ich gekommen bin, $320\frac{2}{3}$ Lachter höher als das Kapuzinerkloster ist, und wenn man (§. 103.) 30 Schuhe hinzusetzet, so findet man zur Höhe des höchsten Gipfels von diesem Berge $325\frac{2}{3}$ Lachter über das Kapuzinerkloster; 2. das Kloster der nämlichen V. V. $455\frac{1}{4}$ L. höher als Airolo ist; 3. Airolo $246\frac{2}{3}$ L. höher als Pfaidt ist; 4. Pfaidt $204\frac{1}{3}$ L. höher als Polese; 5. Polese $51\frac{1}{4}$ L. höher als Bellenz; 6. Bellenz 21 L. höher als der große See ist.

112. Daraus sieht man, daß die Spitze von Fieudo $1304\frac{1}{6}$ L. höher als der große See ist. Aber durch Wasserwägen, die theils genau, theils durch Annäherung angestellt wurden, die ich in der kleinen Abhandlung über die **Höhen der Berge der österreichischen Lombardey** erklärt habe, ist eben der See ungefähr 127 L. über die Meeresfläche erhoben. Daher wird die Spitze von Fieudo $1431\frac{1}{6}$ L. höher als die Meeresfläche seyn. Diese Höhe ist merklich von jener verschieden, die

Walser, Cassini und Scheuchzer dem St. Gotthard zuschreiben. Aber man muß bemerken, daß sie dieselbe von barometrischen Beobachtungen herleiteten, deren Berechnungen noch nicht durch die von Hrn. de Luc festgesetzten Regeln berichtiget waren: überdieß bestimmten sie nicht genau die Spitzen, von denen sie die Höhen angaben. Eine Verschiedenheit von 81 L. geht auch zwischen der von mir angegebenen Höhe und jener hin, die der H. General Pfeiffer nach der trigonometrischen Art von der Spitze des St. Gotthards, die er 1512 L. hoch angiebt, gefunden hat. Der Uiberschuß muß deßwegen, wenn doch diese Höhe der Spitze des Fieudo zugehört, von den Stralenbrechungen herrühren, die den Gegenstand scheinbar erhöhen, und auf welche er, so viel ich weis, nicht die gehörige Rücksicht zu nehmen pflegt. Viel größer ist die Höhe, die Micheli dem S. Gotthard zueignet, dessen Spitze er von Osten 2736, und von Westen 2750 L. als die absolute Höhe angiebt. Diese Höhe kann gewiß keiner von den Spitzen des S. Gotthards im strengen und gemeinen Verstande, wie ich ihn erklärt habe, zukommen. Und wirklich um andere Beweise wegzulassen sind Berge, die von einer so großen Höhe sind, vom Gipfel

bis

bis wenigstens zur Hälfte mit Schnee und Eis beständig bedecket: wo hingegen die von mir angeführten Berge, die über das Kloster des S. Gotthards stehen, im Sommer auf ihren Gipfeln ohne Schnee zu seyn pflegen, und nur an den etwas unteren Theilen der nämlichen Gipfel verschiedene Thäler und Felder vom Schnee und Eis bedecket zu seyn fortwähren. Da man daher diesen ganzen Überschuß der Höhe einem Fehler von seinen trigonometrischen Messungen nicht zuschreiben kann, so muß man sagen, daß die Spitzen, die von ihm angezeigt werden, dem S. Gotthard im weitläufigsten Verstande genommen zugehören, und daß sie deßwegen die angränzenden Berge der Graubünder vielleicht angehen, die eben vom Gipfel bis wenigstens zur Hälfte beständig mit Schnee und Eis bedecket zu seyn pflegen. Ich würde auch wahrhaft eine so große Höhe an diesen Bergen ohne andere Proben nicht zulassen können, hauptsächlich da der H. von Saussüre angeführt hat, daß er in den Messungen des Micheli eine ganze Reihe von Fehlern bemerket habe. Aber ich konnte auch die angegebene Höhe nicht viel vermindern: indem es mir nach dem Augenmaaße, da ich über dem Varrones, einem Berge der österreichischen Lombardey beiläufig einer

Höhe

Höhe von 1000 Lachtern stand, und eine sehr genaue Wasserwage gegen die Glätscher der Graubünder richtete, schien, daß die Richtung der Visierlinie unter der Hälfte ihrer Höhe stand. Dieß macht mich vermuthen, daß einige unter diesen erhabener als der Weissenberg (Monte Bianco) dessen Höhe der H. von Saussüre von 2426 Lachtern fand, der Schuckburg von 2610, oder der Schreckhorn, ein Berg des Bernerkantons, den der General Pfeiffer 2400 Lachtern hoch zu seyn angiebt, seyn können.

113. Da nun die von mir gefundene Höhe von der Spitze des Fieudo nach der genauesten Art ist bestimmet worden, und jene, die die angeführten Schriftsteller den Spitzen des S. Gotthards zueignen, entweder der nämlichen von mir beobachteten Spitze nicht zukömmt, oder nicht richtig berechnet wurde, so wird es niemanden befremden, daß in dergleichen Höhen merkliche Unterschiede gefunden werden. Es wird wohl denjenigen, die die Höhe wissen, welche der H. von Saussüre ebenderselben Spitze zugeeignet hat, fremd vorkommen, daß die meinige, die eben nach den Gründen, die er anwandte, berechnet wurde, um 53 Lachter größer, als die seinige sey; und

daß

daß ich zur Höhe der Spitze von Fiendo über das Kapuzinerkloster 325⅔ Lachter angebe, da er nur 316 derselben zueignet. Aber von diesen Unterschieden, die bei einem solchen Gegenstande sonst sehr gering und nicht zu achten sind, können viele Ursachen angegeben werden, unter welchen ich nur zwo derselben anführen will. Die erste ist, daß dieser edle und unermüdete Phisiker damals, so viel ich einsehen konnte, jene mit den seinigen übereinstimmende Beobachtungen annahm, die er beinahe um eben diese Zeit auf den Barometern von Genf angestellt gefunden hat. Da er etwa auf diese Art gefunden hat, daß das Kapuzinerkloster 875½ L. höher als der Genfersee, und die Spitze von Fiendo um 1190⅓ L. erhabener, als eben derselbe ist, so schloß er, daß die Spitze von Fiendo 316 L. höher als das gedachte Kloster sey: diese Beobachtungsart ersparet wohl dem Beobachter die Unbequemlichkeit gleichzeitige Beobachtungen in kleinen Entfernungen anzustellen, aber er kann hiedurch in dem Resultat keine gewisse Genauigkeit erhalten. Die andere Ursache muß man der noch nicht genau bestimmten Erhöhung nicht nur des großen Sees (Lago Verbano), wie ich es oben angeführet habe, sondern auch des Genfersees über die

Meeres-

Meeresfläche zuschreiben: welche Höhe auf die der Spitze von Fieudo zugeschriebenen Höhe Beziehung hat. Und wahrhaft die Erhöhung von $187\frac{2}{3}$ L., die von dem belobten Professor, ja allgemein dem Genfersee zugeeignet wird, wurde zu Folge der gemachten Beobachtungen zu Genf und Turin, und zu Turin und Genua von dem H. de Luc berechnet; welche Beobachtungen weder wegen der Kürze der Zeit, die sie währeten, die mittleren Höhen der Barometer genau festzusetzen hinreichend waren, noch wegen der allzuweiten Entfernung der Oerter als genau übereinstimmend können betrachtet werden.

114. Wie es doch immer sey, so ist es gewiß, daß die Erhöhung der Spitze von Fieudo $1431\frac{1}{8}$ L. nicht übersteige, und wenn man wollte, so kann man die angeführte Differenz von 53 L. in zwo Hälfte theilen, und zur mittleren Höhe jener Spitze 1405 L. ungefähr festsetzen. Nun ist diese entweder die höchste unter den Spitzen, die dem Berge, der insgemein S. Gotthard genannt wird, zukommen, oder er hat gewiß keine derselben, die merklich höher als diese wäre. Daher weichen diejenigen weit von dem wahren ab, die diesen Berg für den höchsten in Europa halten. Und sicher

sind

sind nicht nur viele unzugängliche, als der Weissenberg ist, dessen Höhe zum wenigsten 2426 L. beträgt, sondern auch viele, auf die man kommen kann, mehr erhaben als dieser. So ist nach den Beobachtungen des belobten H. von Saussüre der Berg Buet in Savoyen 1578½ und der Aetna 1672 L. erhoben. Der große S. Bernhard muß ebenfalls eine größere Höhe als der Fieudo haben. Indem nach der Lage des Klosters, welches weit niederer als die andern herumliegenden und zugänglichen Oerter ist, die mittlere Höhe nach dem Berichte, den der H. de Luc in den V Tom seiner phisischen und moralischen Briefe eingerücket hat, 10 Zolle 10 Lin. beträgt; und damals fiel derselbe eben 20 Zol. 5 Lin. herunter, wie es dort der berühmte H. Abt Frisio befunden hat. Dieses zeigt an, daß das Kloster von S. Bernhard beiläufig eben so hoch, als die Spitze von Fieudo sey, wo der Barometer auf 20 Zol. 5⅜⅙ Lin. zu einer Zeit war, in der er vermög Beschaffenheit der Atmossphäre ziemlich herunter sank. Auch jene von dem Berge Legnone, der in der österreichischen Lombardey am Anfange des westlichen Ufers vom Komersee liegt, ist größer als eben die mittlere Höhe von Fieudo; indem seine verbesserte Höhe,

die

die ich in einer andern kleinen Abhandlung erkläret habe, 1406 L. beträgt.

115. Nachdem nun der erhabneste Theil des S. Gotthards im gemeinen Verstande genommen, niederer als viele andere Berge in Europa ist, so frägt es sich, woher die falsche Meinung gekommen sey, die die Höhe dieses Berges allen übrigen von Europa vorsetzet? Ich halte dafür, daß diese Meinung von der Zweydeutigkeit des Namens von S. Gotthard entstanden sey, vermög welcher diejenige Höhe, die **Micheli** auf den höchsten Gipfeln derjenigen Bergkette fand, die von den Erdbeschreibern mit diesem Namen benennet wird, und die meisten Schriftsteller ohne sie zu untersuchen angeben, dem S. Gotthard in einem engern und gemeinen Verstande genommen, beigelegt wurde, nämlich den Gipfeln, die über das Kloster dieses Namens, und auch in der Lage des Klosters stehen.

116. Und dieses ist genug von der absoluten Höhe dieses Berges. Ich gehe nun zur Bestimmung der relativen Höhe über. Es ist gewiß, daß der Fuß des S. Gotthards, wie ich oben gemeldet habe, von Seite gegen Italien bei Airolo, und von Seite der Schweiz beim Spital ist. Ob man wohl in der That

von Magadino an bis zu den Gipfeln des Gotthards sich fast durch ein beständiges Steigen nähert, so kann man doch den Fuß dieses Berges weder an dem großen See noch bei Bellenz festsetzen: indem jener Raum, der zwischen diesen beiden Oertern, und Airolo ist, sich mit einer Neigung von drey Graden erhebet, und nur bei Airolo fängt der Abhang wahrhaft bergicht zu seyn an, welcher beiläufig von 15 Graden ist. Aus gleicher Ursache muß man von Seite der Schweiz den Fuß eben dieses Berges weder zu Ursern, noch weniger zu Altorf, wohl aber bei dem Spitale festsetzen. Indem man da von dem Kloster bis zu dem Spitale einen beständigen Abhang ungefähr von 14 Graden hat; wo hingegen zwischen dem Spitale und Ursern ein ungefähr zwo Meilen breites Thal, fast wie eine Ebene liegt, das zwischen dem Gotthard, und den Bergen, die in dieser Gegend herum sind, und sich von derselben gegen Altorf ausdehnen, einen wahren Unterschied ausmachet. Nebst dem obenangeführten zweyfachen Fuß kann der S. Gotthard noch andere tiefere haben, aber um sie festzusetzen ist nöthig die Verbindung desselben mit den andern angränzenden Bergen zu untersuchen, und wenn nach einerlei Richtung, die von dem Gipfel

gegen seinen Fuß genommen wird, eine Fortwährung verschiedener Spitzen angetroffen wird, die nach dem oben erklärten Sinne (§. 49.) keine verschiedene Berge bilden, so würde alsdenn der unterste Punkt dieser Richtung ein anderer Fuß dieses Berges seyn. Es ist doch nicht wahrscheinlich, daß derselbe noch einen oder den anderen tieferen Fuß als die zween eben festgesetzten habe, indem er in allen andern Richtungen mit den übrigen Bergen zusammenhängend zu seyn scheint, die von ihm durch Thäler, die erhabener als das von Airolo und Ursern sind, unterschieden werden. Nachdem nun die relative Höhe eines Berges von seinem Fuße abhängt, ja ein und ebenderselbe Berg verschiedene relative Höhen haben kann, wenn er mehr als einen Fuß von verschiedenen Erhöhungen hat, so wird deßwegen die relative Höhe von Fieudo von Seite gegen Italien 781 L. betragen, indem diese die Erhöhung jener Spitze über Airolo ist, und von Seite der Schweiz wird sie 545⅔ L. machen. Diese zweyte wurde zwar von mir nicht gemessen; ich leite sie aber von den hinlänglich genauen Beobachtungen des H. Cassini her, der das Kloster von S. Gotthard um 220 L. höher als das Spital setzt, wenn man nun diesen

325 derselben hinzusetzt, welche die Erhöhung von Fieudo über das Kloster ist, so hat man eben genau $545\frac{2}{3}$ L. Wenn man diese relativen Höhen, die auf diesem Berge die größten seyn sollen, mit jenen von andern Bergen in Europa vergleicht, so sieht man, daß auch in diesem Betracht der Gotthardsberg gegen andere weit niedriger ist, wie zum Beispiele der Berg Buet in Savoyen, der, wie ich es in meiner Abhandlung über die Berge von der Lombardey angeführt habe, zur relativen Höhe 804 *) L. und auch der Legnone, der ihrer 1286 hat.

117. Da nun sowohl die absolute als relative Höhe des Gotthards mittelmäßig, und sein geographisches Klima nicht sehr kalt ist wie jenes, das unter dem $46\frac{1}{2}$ Grade nördlicher Breite liegt, so begreift man leicht, daß der Schnee und das Eis auf demselben nicht beständig seyn können. In der That, was immer auch Gruner entgegen sagt, sieht man gemeiniglich im Juli und August nichts von diesem, ja nicht einmal auf den höchsten Gipfeln,

*) Der Uibersetzer hat hier die angeschriebene Zahl 408 in 804 verkehrt, weil 408 kleiner als die Höhe von Fieudo von $545\frac{2}{3}$ L. wäre, welches den Sinn gerade umkehrt, vermuthlich ist also eine Versetzung der Zahl 804 vorgegangen.

die über das Kloster reichen; und eben dieses wird auch von dem bestättiget, was Michaeli beobachtet hat, nämlich, daß in den Schweizergebirgen, ob sie gleich in einer größeren Breite als jene von S. Gotthard ist, liegen, die Gegend, die beständig mit Schnee und Eis bedecket ist, nur in einer absoluten Höhe von 1500 L. anfängt. Nichtsdestoweniger ist das phisische Klima dieses Berges sehr kalt: zu welchem viele Ursachen zusammen treffen, nämlich 1. weil er unmittelbar mitten zwischen den höchsten und beständigen Eisbergen eingeschlossen ist; 2. wegen der kalten und sehr heftigen Winde, die von Norden gegen Süden oft wehen; 3. wegen des häufigen Schnees, der daselbst fällt, und lange liegen bleibt. Aus diesen Ursachen folgt ebenfalls, daß in dem Innern der Berge, die sich über das Hauptthal des Gotthards erheben, an verschiedenen Oertern, die etwas tiefer als die höchsten Gipfel sind, sich ungeheure Felder und Thäler von Schnee und Eis verhärtet beständig erhalten.

118. Es könnte vielleicht fremd scheinen, daß sich dieses nur an den etwas tieferen Gegenden der Gipfel, und nicht auf den Gipfeln selbst ereigne. Es ist aber doch nicht schwer zu begreifen, warum die Sache so und nicht an-

derst

derst seyn könne. Der Schnee, welcher auf die hohen Gipfel fällt, wälzet sich meistentheils ihrer jähen Abhange wegen herunter, und versammelt sich unmittelbar in den darunter liegenden Thälern, und bildet daselbst so große Schneehaufen, daß er sich in dem kurzen Sommer dieses Klima nicht ganz auflösen kann: daher gefriert er daselbst den folgenden Winter, und so verhärtet verewiget er sich da zum Theile. Ebenfalls von dem Schnee, der auf den Gipfeln liegen bleibt, und in der warmen oder gemässigten Jahreszeit sich auflöset, laufen die Wässer in die tiefen Thäler herab, und ein Theil derselben aus Ursache verschiedener Dämme, die entweder vom Erdreiche oder dem Eise gemacht sind, bleibt daselbst stehen, oder läuft ziemlich langsam: daher wird er in selben bei gemäßigter Jahreszeit, während welcher es in der Nacht auf jenen gefrieret, in Eis verwandelt, davon sich mehr oder weniger verewiget, nachdem die Jahreszeit mehr oder weniger seiner Auflösung günstig ist. Diese beständige Klumpen vom Eis und verhärteten Schnee bilden sich nur, wie ich gesagt habe, an Oertern, die mehr von Bergen eingeschlossen sind, welche über das Kloster reichen, in Betracht

 dessen.

dessen, weil jene über dieses erhabener sind, und die Sonne da weniger wirken kann.

119. Die Kälte dieses Berges, die sowohl vom phisischen als geographischen Klima abhängt, ist so groß, daß das Wachsthum der Bäume und Sträuche auf einer ziemlich mittelmäßigen Höhe, nämlich auf einer beiläufig von 950 Lachter über die Meeresfläche da aufhört: daher wachsen auf den oberen Theilen dieser Höhe nichts anders als Kräuter, die im Uibrigen vortreffliche Weiden abgeben. Nicht einmal die Gartengewächse können sich daselbst erhalten, obschon dieses in dem Gasthofe des großen S. Bernhardsberges geschieht, der ziemlich mehr erhaben, als der S. Gotthard ist. (§. 114.) Die Bewohner dieses Berges versichern, daß die Kälte daselbst so groß sey, daß die Fleischeßwaaren, wenn man sie nur dem Nordwinde aussetzet, durch 9 Monate hinlänglich frisch sich erhalten.

120. Da ich die natürliche Beschaffenheit des Gotthards überhaupt erkläret habe, so ist es nun Zeit deutlich von den Bergarten zu reden, aus denen er besteht. Der Granit ist der Stein, der hauptsächlich sowohl auf diesem, als in allen seinen umliegenden Gegenden herrschet; und dessen trifft man viele Abänderungen

gen

gen an. Die Bestandtheile sind gemeiniglich Quarz, Feldspath und Glimmer. Der Quarz pflegt kristallisirt zu seyn, und bisweilen ist er bloß rosenfarb. Der Feldspath ist bald weiß undurchsichtig, bald kristallisirt; meistentheils besteht er aus unregelmäßigen Bruchstücken, die aus großen Blättern zusammengesetzt sind, und bisweilen nähern sich diese einer prismatischen Figur, aber ohne eine wahre Gestalt von Kristallen zu haben, indem sie mit dem übrigen Steine eng verbunden sind. Der Glimmer ist gemeiniglich silberweiß, und nicht selten etwas grünlicht, oder auch schwärzlicht. Zu diesen Bestandtheilen menget sich auch bisweilen ein wenig von Speck= oder grünen Serpentinstein, der mit ihnen innigst verbunden ist.

121. Was das Gewebe dieses Steines betrifft, so kommen hauptsächlich drey Arten oder höchstens Abarten vor. Die eine ist von einem mittelmäßig großen Korne, und einem festen Zusammenhange; und diese, die die gemeinste ist, findet man größtentheils unterhalb der höchsten Gipfel. Die zweyte ist von einem mehr oder minder kleinen Korne, die bisweilen von einem so geringen Zusammenhange ist, daß man sie einen Granit von zweyter Entstehung (granito secondario) heißen sollte, wenn man

jene Eigenschaft nicht der Verwitterung zuschreiben könnte; ja der kleinen Bruchstücke wegen kann man bisweilen an einzelnen Stücken nicht wohl entscheiden, ob er ein wahrer Granit, nämlich, ob er mit dem Feldspathe vermischt sey, den ich als einen wesentlichen Theil des Granites betrachte. Da man ihn jedoch in Granitgebirgen findet, und daselbst oft verschiedene Drusen, und Kristallisationen eines wahren und reinen Feldspathes antrifft, so kann man nicht zweifeln, daß er ein wahrer Granit sey. Eben dieser ist bisweilen von geringem Zusammenhange, und damals nenne ich ihn sandartig (arenaceo), bisweilen ist er hinlänglich fest, und damals kann man ihn feinen Granit (granito tenue), oder mit einem einzigen Worte Granitello heißen. Aus dieser Art bestehen gemeiniglich nur die höchsten Gipfel. Die dritte Art enthält denjenigen Granit, den bereits der H. von Saussüre mit einem sehr eigenen Ausdrucke aderich benamset hat; und von diesem sieht man unterhalb Dazio grande eine der schönsten und härtesten Abarten, in welchen ein grünlichtes Katzensilber mit zierlich wellenförmigen Adern spielet. Auf den Unterschied zwischen den harten und zerreiblichen Graniten, und auf den Ort, den sie

in

in den Bergen einnehmen, muß man eine besondere Aufmerksamkeit haben, indem von diesem die Auflösung verschiedener mineralogischen Fragen größtentheils abhängt.

122. Jede Art ist der Verwitterung unterworfen, bei welcher die härteren gemeiniglich an der Oberfläche eine röthlichtgelbe Farbe annehmen, die von dem Eisenkalk herrühret, der in dem Glimmer und Feldspathe enthalten ist, und die minder festen sind mehr oder weniger gelblicht und schwärzlicht gefärbt, nachdem mehr oder weniger Glimmer dabei ist. Die Verwitterung fängt sich bei den Ritzen an, die in eben diesem Berge entstehen, und zwar anfangs große Massen gestalten; diese Ritzen, nachdem sie sich nach und nach vervielfältigen, bringen immer kleinere Stücke hervor, und wenn damit die Oberfläche ganz voll ist, befördern die Meteoren des Dunstkreises daselbst nachdrücklicher ihre Wirkung, und verwandeln sie endlich in Sand oder Thon. Die ersten Spalten werden hauptsächlich durch jene allgemeine Anziehungskraft verursachet, dadurch sich auch Stücke von ungeheurer Größe zusammen zu ziehen, oder in kleinere Theile aufzulösen bestreben; welche Wirkung, nachdem sie wegen Verschiedenheit der Materien, der Ge-

 stalt,

stalt, und ihrer Beschaffenheit nicht durchgehends gleichförmig seyn kann, nothwendig die Absönderung verschiedener Massen hervorbringen muß; indem sie dieselben in kleinere Stücke zertheilet. Mit dieser allgemeinen Kraft vereiniget sich die Kraft der Meteoren des Luftkreises, die diese Spalten vergrößern, und neue derselben hervorbringen; dergleichen sind, die Abwechslung der Kälte und Wärme, die Gewässer, welche in die Ritze eindringen, der Schnee, der in diesen Gebirgen den größten Theil des Jahres liegen bleibt, und endlich das Eis, das sich auch in gemässigten Jahreszeiten zum wenigsten bei der Nacht auf selben bildet.

123. Aus der Verbindung dieser und anderer ähnlichen Kräfte, die wir entweder nicht kennen, oder zu berechnen nicht hinlänglich im Stande sind, entstehen die häufigen Abstürze, die man an verschiedenen Theilen dieses Berges beobachtet, welche sich eben im Frühlinge, oder im Anfange des Sommers ereignen: denn der ziemlich mürbe gewordene Stein wird von dem Eise zersprengt, das vom Wasser und Schnee in der kalten Jahreszeit entsteht, während dieser Zeit aber wird er durch die Kraft, und das Gewicht derselben an seinem Orte zusammen gehalten, und nur bei dem Eintritte der

gemä-

gemäßigten Jahreszeit, da jene zerschmelzen, lassen sie den bereits verwitterten Stein ohne Unterstützung, und so ist er herabzufallen genöthiget, weil sein Schwerpunkt vermög seiner Lage über seine Grundlinie hinausfällt. Dergleichen Abstürze sind nach der verschiedenen Eigenschaft der Granite von verschiedenen Umständen begleitet. Von dem feinen und sandartigen Granite, an welchem die Spalten seyn müssen, und wirklich häufiger sind, stürzen die Stücke in großen Blättern oder Schollen verschiedener Figur und Größe herunter; und jene, die noch an dem Berge hängen bleiben, nehmen fast die Gestalt einer viereckichten Spitze oder Piramide an, in so weit als die umliegenden Lagen, da sie weniger unterstützt sind, die ersten zum fallen sind, und den mittleren nach verschiedenen und stufenweisen Höhen zur Unterstützung dienen, die deßwegen eine längere Zeit stehen bleiben. Die harten Granite hingegen stürzen in mehr oder weniger großen Massen, und meistentheils in Gestalt spitziger oder abgebrochener Keile herunter, die sich mit der Zeit vermög der Festigkeit des Steines abrunden, wo aber das Abreiben der Ecken nur bis auf jenen bestimmten Grad geschieht, der den Theilen zukömmt, welche feiner als die

übrige

übrige Masse sind. Ja diese Abrundung ohne merkliche Ecken nimmt man auch überhaupt in der gänzlichen Ausdehnung jener Strecke gewahr, die aus dergleichen Steinen zusammengesetzt sind. Da ich ebenfalls dieses bei harten Graniten in andern Ländern, wie in den Graniten, die sich von Baveno bis Askona erstrecken, in jenen des Thales von Sana, und in andern von der österreichischen Lombardey beobachtete, so scheint es mir, daß man festsetzen könne, daß die abgerundete Gestalt von einer beträchtlichen Ausdehnung eines Berges gleichsam ein Kennzeichen sey, ihn für granitartig zu halten, hauptsächlich wenn man an ihm eine röthliche Farbe entdecket. Und ich kann wohl versichern, daß das Urtheil, das ich bisweilen auf diese Muthmassung gewagt habe, jederzeit mit der Wahrheit übereinstimmend befunden worden ist. Nicht so sicher kann man die Granite an den viereckichten Piramiden, die sich an ihren Spitzen bilden, erkennen, indem selbe sich, da sie von der geringen Festigkeit des Steines herrühren, und es der wenigen zusammenhängenden Steine viele giebt, leicht auch von granitartigen Materien bilden können, wie man sie wirklich an verschiedenen Bergspitzen von glimmerichten Quarze und auch von

Kalk-

Kalksteine wahrnimmt, Wo hingegen die Abrundung, da selbe, wie ich gesagt habe, von der großen Härte des Granites herrühret, und wenige Berge sind, die aus eben so harten Materien bestehen, nicht so leicht Gelegenheit zum fehlen geben kann.

124. Eine besondere Art von einem Bruche des harten Granites habe ich an den schrecklich jähen Felsen, die sich zur Rechten der Reuß an der Teufelsbrücke befinden, beobachtet: und diese besteht in gewissen fast parabolisch verlängerten Figuren, derer eine in der 26. Figur abgezeichnet ist. Jedoch waren wenige Stücke von dieser Gestalt anzutreffen, und soviel ich nach dem Augenmasse urtheilen konnte, näherte sich ihre Höhe kaum 20 Schuhen.

125. Aus der erklärten Struktur der Granite wird jedermann leicht schließen, daß sie nicht in Schichten liegen. Und ich habe wirklich von meiner ersten Reise an kein einziges Schichtenlager auf diesem Berge angetroffen. Nichtsdestoweniger hat mich die unter den Mineralogen aufs neue über das Schichtenlager dieses Steines entstandene Frage, und der Einfluß, den die Entscheidung derselben auf die Erde haben kann, bewogen, fernere und genauere Untersuchungen daselbst anzustellen. Ehe

ich

ich sie aber auseinander setze, wird es nützlich seyn, daß ich den Sinn dieser Frage, und die Gründe, von welchen die Auflösung derselben abhängt, anführe. Insgemein haben die Mineralogen bis auf jene Zeit, da die Werke der berühmten Professoren H. Charpentier, und H. von Saussüre erschienen sind, deren eines (1) im Jahre 1778, das andere (2) im folgenden ans Licht trat, versichert, daß sie den Granit niemals in Flötzen gefunden haben: demnach setzte man zur allgemeinen Regel fest, daß dieser Stein nicht in Schichten zu finden sey. Nachdem aber die belobten Schriftsteller anführten, daß sie in einigen Granitgebirgen eine schichtenartige Zusammensetzung beobachtet haben, wurde von einigen eine der vorigen entgegengesetzte Regel gemacht, und von andern wurden zum wenigsten die vorhergehenden Beobachtungen bezweifelt. Die erste Regel wurde als allgemein angegeben, in so weit als die Beobachtungen, die bis dahin sind gemacht und untersuchet worden, in der Ausschliessung der schichtenartigen Lage der Granite richtig über-

ein

(1) Mineralogische Geographie der kuhrsächsischen Lande.

(2) Voyages aux Alpes.

ein kamen; nachdem aber die Lage in Schichten keinem Steine für sich wesentlich ist, und von der anderen Seite alle Granite noch nicht untersuchet waren, so war deßwegen jene Regel einer Ausnahme unterworfen; und daher können die Beobachtungen der Neuern wahr seyn, ohne daß die Vorhergehenden falsch sind. Da aber die neuen Beobachtungen noch von geringer Anzahl sind, so würde es allzu voreilig seyn, eine allgemeine Regel auf sie zu gründen, wenn sie auch vollkommen richtig wären.

126. Die Frage besteht dann nicht in dem, ob alle Granite in Schichten seyn oder nicht, indem man dieselbe, wie ich es kurz zuvor angeführt habe, aus inneren Gründen nicht entscheiden kann, und durch Beobachtungen wird man sie vielleicht niemals entscheiden, da es nicht wahrscheinlich ist, daß man jeden Granitberg deutlich zu untersuchen sich einlassen wird. Sondern man muß suchen, sie dahin zu bringen, ob einige von den Graniten in Schichten seyn, und andere nicht, und wenn derer eine gewisse Anzahl von jeder Art ist gefunden worden, zu bestimmen, welche die größere sey. Die Untersuchung der Mineralogen muß deßwegen auf die Berichtigung der wirklichen Lage des Granites in verschiedenen Bergen

gen gerichtet seyn. Um aber diese Untersuchung auf keine zweydeutige Art anzustellen, ist nothwendig, daß sie in dem Begriffe eines wirklichen Schichtenlagers übereinkommen. Gewiß wenn es um einen Berg schichtenartig zu nennen hinreichend wäre, mit einer kleinen Ausdehnung eine horizontale Fläche zu finden, oder nur in demselben einige ziemlich regelmäßige Ritzen zu entdecken: so würde die Sache keine Schwierigkeit haben. Aber zu einem wahren Schichtenlager werden andere Bedingnisse erfodert. Der Begriff, der mit diesen Worten verbunden ist, ist hauptsächlich von den Kalksgebirgen hergenommen, die insgemein die Flötzlagen so entschieden darstellen, daß sie keinem einzigen Zweifel Platz lassen. Daher muß man von diesem die wahren Kennzeichen der flötzartigen Berge hernehmen, und die sind folgende: nämlich 1. muß sich daselbst eine gewisse von mehreren unter sich verschieden und übereinander gelegten, oder zum wenigsten gegeneinander gelehnten Massen finden: doch kann man diese Anzahl nicht genau bestimmen, da sie sowohl von der besonderen Höhe einer jeden Masse, als auch von der ganzen Bergshöhe abhängt. 2. Die Flächen, die in dem Orte der Übereinanderlegung beobachtet werden, und

die

die eigentlich die Fugen (Commessure) der Schichten ausmachen, müssen ziemlich glatt seyn, oder wenigstens keine großen Ecken, noch andere sehr merkliche Ungleichheiten von der nämlichen Materie haben: sonst würden diese Fugen nur Spalten, oder mit Gewalt abgesönderte Stücke seyn. 3. Diese Flächen oder Fugen müssen mit der horizontalen Fläche immer einen gleichen Winkel ausmachen, und daher müssen die Massen parallel seyn. 4. Eine jede von diesen Flächen muß eine beständige Richtung in Ansehung der Hauptpunkte der Himmelsgegend haben. 5. Mit diesen vier angeführten Eigenschaften müssen die Massen von einer beträchtlichen Ausdehnung sowohl nach der Höhe als Breite und Länge des Berges fortwähren.

127. Um diese Kennzeichen an einem Berge zu erkennen, ist das bloße Anschauen nicht hinreichend, besonders wenn der Beobachter weit von dem Gegenstande entfernet ist; sondern man muß sich eigentlich auf verschiedene Plätze desselben begeben, und um die Neigungen, Richtungen, Höhen, und andere Ausdehnungen zu messen mit tauglichen Instrumenten versehen seyn, und geschickt mit selben umzugehen wissen, indem es sehr leicht ist, wie ich es

bereits in einem anderen Werkchen *) angeführt habe, in verschiedene Fehler zu gerathen.

128. Mit diesen Grundsätzen und Hilfsmitteln zur Beobachtung gieng ich dann aus, die weitläuftigen Gegenden von S. Gotthard zu untersuchen, die sich von Bellenz bis zur Teufelsbrücke erstrecken, welche Berge gewiß zur Untersuchung am geschicktesten sind, weil sie bloß und fast vertikal durchschnitten, oder sehr zersprungen sind. Um allen Zweifel von einem Vorurtheile bei den Beobachtungen zu benehmen, gab mir das Glück den vortrefflichen H. Beretta, der Minister des Schweizerkollegiums unserer Stadt, und Direktor des zum Unterrichte der Zöglinge dieses hochansehnlichen Kollegiums eingerichteten Musäums ist, zum Reisegefährten. Wir giengen deßwegen fleißig herum den Bau der Berge zu beobachten, und bisweilen zeigten sich unserem Auge gewisse regelmäßige Verschiedenheiten der Massen von einer so großer Ausdehnung, und einem Anscheine von Parallelismus von weiten, daß sie uns dahin brachten zu sagen: Sieh da Flötze. Und wirklich, wer für das Schichtenlager des

Grani-

*) Della maniera di osservare nei monti la disposizione degli strati &c.

Granites eingenommen gewesen wäre, würde sie ohne alle andere Untersuchnng für solche gehalten haben. Allein wir wollten dieselben in der Nähe berichtigen. Daher verschwand der Gedanke von Flötzen nach Maßgabe als wir näher hinzukamen, und da wir uns in der Nähe derjenigen Massen befanden, hatten wir nicht einmal nöthig, die Instrumenten zu gebrauchen, um zu entscheiden, daß sie nicht schichtenweis liegen. Diejenigen, die von weiten als Fugen schienen, waren oft Seiten BC (Fig. 28.) senkrechter Lagen, von welchen der untere Theil EABCD heruntergefallen war; dergestalt, daß jene, die von weiten nach der Richtung BC fast horizontale Schichten zu seyn schienen, in der Nähe besichtigt uns vielmehr als senkrechte Lagen vorkamen. Aber auch dieser Gedanke verschwand bald bei ihrer Unregelmäßigkeit, mit der sich die Massen von der Seite NELO zeigten. Meistentheils waren daher jene Anscheine von parallelen Fugen Spalten, von denen fast keine einen hinlänglichen Parallelismus hatten. Um zu erklären, was HABY (Fig. 27.) für ein Stück Berges sey, auf dessen Vorderseite die scheinbaren parallelen Fugen, AB, CD, LG erscheinen, so bemerke man, daß, wenn sie wirkliche Fugen wären,

sie auch auf der anderen Seite HAYN parallel, wie in der 30. Figur fortlaufen müßten. Aber statt dessen sah man wohl gar an selben, daß die eine zum Beispiele AB (Fig. 27.) nach der Graben AH fortlief, welche die Fläche AHBI ausmachte; allein die andere CD lief mit der nächsten in H zusammen, so zwar, daß die Fläche HCDI anstatt parallel zu seyn, mit der anderen einen zugespitzten Keil DCABIH bildete. Bisweilen kam aus zwoen scheinbar parallelen Fugen RV, YX inwendig ein abgestumpfter Keil OTYRVXP zum Vorschein. Oft währeten auch diese scheinbaren Fugen an der Seite fort, allein sie verloren sich in einen spitzigen Winkel, wie bei E und K, wobei der ganze übrige Stein fest beisammen blieb. Uiberhaupt sah man in der Nähe an den Kanten der Fugen selbst verschiedene dünne Lagen (peli) nach verschiedenen Richtungen, und von sehr unregelmäßigen Ecken; und als wir die Flächen entdecken konnten, nahmen wir an ihnen unzählige Ungleichheiten gewahr: aus welchen allen offenbar ist, daß jene nur einfache Sprünge, oder mit Gewalt abgesönderte Stücke von einem harten Steine, und keine natürlichen Absönderungen einer Materie waren, die bereits einmal weich gewesen ist, wie man solches

ches an den wahrhaften Flötzen bei Kalksgebirge beobachtet.

129. Diese Täuschungen erkannte ich hauptsächlich auf der linken Seite des Teßins unter dem Dazio grande bei der runden Brücke (ponte di Rotondo) in der Nähe der Gränzen von Italien mit der Schweiz, und auf der linken Seite des Reußflußes in der Nähe von der Teufelsbrücke. An anderen Oertern war eine genaue Beobachtung, die auch von weiten angestellt wurde, genug, um sich zu überzeugen, daß dort keine Flötze seyn. Ich blieb nur in Ansehung einiger Gipfel unentschlossen, die einen etwas minder zweifelhaften Anschein von Flötzen, als sonstwo von sich gaben, und die ich, weil sie unzugänglich waren, oder aus Mangel der Zeit in der Nähe nicht untersuchen konnte. Unter diesen befinden sich vorzüglich einige Felsen, die über die Spitzen von Fieudo und Prosa hervorragen, wie auch verschiedene Rücken des Berges Sella. Nichtsdestoweniger kann man aus den Beobachtungen, die ich auf einigen Gipfeln, die vornehmlich auf den Bergen von Fieudo und Sella liegen, gemacht habe, auch auf die übrigen schliessen. Auf jenen traf ich wohl häufigere und breitere Risse von einer minder regelmäßigen Richtung,

und einem Abhange, als an dessen unteren Theilen an, doch aber stellen sich mir nicht genugsame Kennzeichen dar, um sie für wahre Fugen von Schichten zu halten; und da ich die Eigenschaft des Granites untersuchte, so glaubte ich daselbst die offenbare Ursache einer solchen Ordnung zu sehen. Auf diesen Gipfeln herrscht der zerreibliche und sandartige Granit, in welchem sich, wie ich oben gemeldet habe, die häufigsten Risse nach aller Richtung bilden, und wo sich natürlich einige mit einer Art von Parallelismus zeigen müssen. Ebenfalls dachte ich, daß ein Stein, wenn er sich aus was immer für einer Ursache zu spalten anfängt, gegen die erste Spaltung zu schwächer wird, und daß deßwegen jene Kräfte, die auch auf größere Massen wirken, leichter ihre Wirkung längst derselben hervorbringen müssen, besonders alsdann, wenn der Stein nicht sehr zusammenhängend ist: daher leuchtet die Ursache ein, warum verschiedene Spalten eine beträchtliche Ausdehnung haben. Ich beobachtete auch daselbst, daß jene Gipfel, die von weiten übriggebliebene Schichten zu seyn schienen, nichts anders, als gewisse von den Ruinen der geborstenen Felsen übriggebliebene Blätter waren; so erkannte ich auch, daß gewisse zwischen zwoen

Lagen

Lagen der herausgefallenen Materie zurückgelassene Räume von weiten den Gedanken von Fugen erregten.

130. Da ich nun an den Graniten in den herumliegenden Gegenden von S. Gotthard, den ich in einer Strecke beiläufig von 60 Meilen in der Nähe herum untersuchen konnte, kein wahres Schichtenlager entdecket habe, so stehe ich nicht an zu schliessen, daß sie überhaupt nicht schichtenweis liegen: und da ich deren niemals einige nach dieser regelmäßigen Lage auf den vielen Gebirgen von Italien, Savoyen, und in andern Gegenden von Deutschland und Hungarn angetroffen habe, ja da fast alle Mineralogen bestättigen, daß sie den Granit niemals in Schichten gesehen haben, so fürchte ich mich nicht eben von den Ankündigern der Granitschichten für unhöflich gehalten zu werden, wenn ich solang, ihnen meinen Beifall zu geben, zurückhalte, bis es ihnen gefällig seyn wird, deutlich die Umstände ihrer Beobachtungen zu erklären. Wer von den Schichten denjenigen Begriff hat, den ich angeführt habe, und nicht nur selbe in einem Granitberge beobachtet zu haben glaubt, sondern sie noch andern aufdringen will, muß beiläufig die Zahl der übereinander liegenden Massen

sen angeben, wie der obere Theil der Fugenflächen beschaffen sey, was für eine Neigung und Richtung eine jede habe, bis zu was für einer Höhe in Ansehung der ganzen Höhe des Berges sie sich nähern, und wie weit sie sich der Länge nach ausdehnen. Man müßte auch wissen, wie groß die Breite eines jeden Stückes sey. Da diese sich aber in das Innere des Berges erstrecket, das unzugänglich ist, so wird es genug seyn denjenigen Theil daran zu erkennen, den man bequem messen kann. Es wird auch nützlich seyn die Eigenschaft des Granites, und die Umstände der nah herumliegenden Materien an dem beobachteten Orte zu erklären. Indem es Granite von einer zweyten Entstehung (graniti secondari) giebt, nämlich die von der Verwitterung der andern sind gebildet worden, an denen die Schichten nichts ausserordentliches wären, sie hiemit nicht geschickt seyn würden, die vorgelegte Frage zu entscheiden. Ein solcher zum Beispiele ist jener, den die H. H. Guettard, und Lavoisier ganz neulich in einer Steinkohlengrube in Elsaß beobachtet haben, welchen sie in einem Durchschnitte beiläufig von 44 Schuhen in der Höhe gleichsam auf und unter dem Schiefer liegend beschreiben, der bald talk-

artig,

artig, bald bituminös und mit Kräuterabdrücken versehen ist. (V. Academie des sciences an. 1778.) Für einen solchen ist auch dasjenige Stück Granites zu halten, der eine Steinmuschel enthielt, dessen der H. Collini *) Meldung macht, wie ihn der H. Habel in den Gegenden von Wiesbaden gefunden hat. Solang uns aber die Umstände des Ortes, wo er ist gefunden worden, nicht deutlich erkläret werden, so kann man auf ein solches Stück nicht viel Achtung geben, ob es wohl sonst sehr belehrend wäre.

131. Eine überaus schwere Arbeit werden gewiß jene Mineralogen zu ertragen haben, die die Einrichtung eines Granitberges nach der gefoderten Genauigkeit untersuchen wollten. Da aber ein ziemlich wichtiger Gegenstand behandelt wird, und da man sonst eben so leicht in Beurtheilung der Entstehung als nicht Entstehung eines wahren Schichtenlagers kann getäuscht werden, so würde alle ihre Mühe nicht übel angewandt seyn: und wenn sie sich um vieles zu beobachten mit wenigem befriedigen werden, so werden sie sich ihre Arbeiten ringer,

*) V. Collini Considerations sur les montannes vulcaniques &c. A Manheim 1781.

und zugleich selbe zur Auflösung der vorgelegten Frage nützlicher machen.

132. Und dieses ist genug von der Einrichtung der Granite, welche, wie ich es bereits angeführet habe, fast durch die ganze Strecke herrschen, die von Bellinzona bis zur Teufelsbrücke, und auch noch weiter sich ausdehnet: die übrigen Materien, die an verschiedenen Oertern dieser Strecke die Bestandtheile des Gebirges ausmachen, kann man zu zwo Arten rechnen. Die eine ist der glimmerichte Quarz, welcher von dem Wallerius *Saxum fornacum* ist benamset worden; die andere ein granitartiger Stein; den ersten findet man besonders in den Gegenden von Airolo. Wenn man von dem Kloster des S. Gotthards gegen diese Gegend hinabgeht, so wird er in der Entfernung beiläufig zwo Meilen von derselben erst angetroffen, und währet etwa durch eben eine so lange Strecke unterhalb derselben fort. An verschiedenen Oertern findet man ihn in großen fast vertikalen Platten rostfärbig, welche Farbe von dem verwitterten Glimmer herrühret; und diese Platten sind sowohl an ihren Kanten als Flächen dergestalt unregelmäßig, daß sie gar keine Aehnlichkeit mit den wahren Schichten haben. In eben demselben findet man Specksteine,

ne, Basalte, und auch schwarzen, oder grünlichten Schörl, der bald stralicht, bald in Säulen vorkömmt, und zwölfseitige Granaten von verschiedener Grösse und Durchsichtigkeit: und vielleicht sind die Schönsten davon die Karfunkel, die zu den Zeiten des Herzogs von Meiland Galeatius Sforza in den herumliegenden Gegenden gefunden wurden, und von denen Gouler in der Beschreibung des Kantons Uri erzählet, sie wären damals hart an dem Dorfe Abiasko gefunden worden, und den Indianischen ähnlich gewesen.

133. Der granitartige Stein bricht in großen unregelmäßigen Stücken, und enthält keine Bergart, die einer besonderen Beschreibung würdig wäre.

134. An ein und andern Orte dieser Berge trifft man auch, obwohl selten Kalksteine und Gips an. Diese beiden Steinarten kommen auf der Seite von Airolo zur Linken des Teßins, doch aber in einer kleinen Entfernung von diesem Fluße vor, und zeigen sich am ersten in einer beträchtlichen Erhöhung über der Fläche desselben. Der Kalkstein ist aschenfärbig, und befindet sich sowohl in Gängen als Massen von einem gewissen Umfange. Der Gips hingegen erstrecket sich ziemlich weit; es

ist

ist aber wahrscheinlich, daß er nur den oberen Theil des Gebirges ausmachet, welcher von unten, wie ich es aus seinem Grunde muthmasse, aus einem Stoffe bestehen muß, der demjenigen ähnlich ist, welcher in dem herumliegenden herrschet. Dieser Gips ist gemeiniglich entweder weiß oder grau, und bisweilen hat er fast die Festigkeit des Alabasters. In den von den Bergen herabgehenden Rünsen, habe ich auch rhomboidalischen gelblichen Kalkspath angetroffen, der wie ein Feldspath aussah. Der andere Kalkspath befindet sich zwischen Dazio grande und Airolo, den die Einwohner zum Kalkbrennen nützen, und eben dieser, ob ich ihn gleich an seinem Erzeugungsorte nicht gesehen habe, muß auch, wie ich es aus den an sie gemachten Fragen schloß, sich nur in Gängen befinden.

135. Auch in dem Urselerthale traf ich einigen Kalkstein an, und ferner befinden sich da häufige Hornsteine, und verschiedene Massen von Specksteinen, und unter diesen giebt es daselbst eine Art, die Topfstein genannt wird, die dem Feuer sehr widersteht, und die beßten Stücke zur Verfertigung der Kochtöpfe liefert.

136. Gruner schreibt, daß in den Gegenden von Airolo eine Zinngrube entdeckt worden

sey. Da ich aber geflissentlich sie zu besichtigen gieng, kam mir von eben dem Orte der Bauer entgegen, von dem man behauptete, daß er selbe entdecket habe; und aus dem Muster, daß er mir davon brachte, erkannte ich, daß diese Grube nichts anders als kleinwürflichten Bleyglanz enhalte, welcher, wie es bei andern Erzen dieser Art zu seyn pflegt, auch Silber enthalten muß. Aus der Beschreibung, die derselbe mir machte, erkannte ich, daß bis-itzt von dieser Grube nur eine kleine Ader entdeckt worden ist. Von andern wurde mir ein Muster von einer Art Eisenerz gebracht, die man rothen faserigten Blutstein nennet, die sie in diesen herumliegenden Gegenden gefunden zu haben vorgaben. Jedoch traf ich nirgend Erzgruben was immer für einer Gattung an.

137. In den Graniten, besonders gegen die höchsten Gipfel kommen Gänge, Adern und Risse vor, die mit einem fast sandichten und glimmerichten Steine angefüllet sind, der gewiß seinen Ursprung von der Auflösung des höherliegenden Granites haben muß. In ähnlichen Adern, und auch in gewissen kleinen Höhlen findet man ferner Steine, die wohl die nämlichen Bestandtheile des Granites enthalten, aber von verschiedenem Gewebe sind, denn biswei-

len

len macht der weisse Feldspath, bisweilen der Quarz den Hauptbestandtheil in abgesonderten Massen aus, und zuweilen gleichet der Stein einem Granitello. Auf diesen Steinen sitzen oft schöne, aber kleine Quarzkristallen, kristallisirte Feldspathe, und sechseckichtes rosenfärbiges Katzensilber. In vorigen Zeiten fand man auf diesen Gipfeln Quarzkristallen von einer beträchtlichen Grösse nämlich beiläufig zween Schuhe lang. Anitzt findet man sie nur von mittelmässiger Grösse, und unter diesen enthalten einige fremde Körper, als: Wassertropfen, Schwefelkies, grünen und weissen Glimmer, Stralschörl, und Asbeste von verschiedenen Farben. Keiner von diesen Körpern gehöret zum Pflanzen- oder Thierreiche, wovon, wie andere behaupten, Körper in den Kristallen eingeschlossen seyn sollen. So sind jene, die man Strohhalme nennet, nichts anders, als Risse oder lange Höhlungen, die mit einer etwas eisenschüssigen gelblichten Erde angefüllt sind; jenes, was Moos zu seyn scheint, ist grüner Glimmer: die grünen Fäden, die fast die Gestalt faserigter Kräuter haben, sind unreifer Asbest, und jene dünne Fäden, die man als Haare von Thieren angiebt, sind ebenfalls Fasern von Amianth, der bald grau, bald weiß,

bald

bald röthlicht ist. Und daß es wirklich so, und nicht anderst sey, kann man aus dem schliessen, weil die Haare der Thiere dicker an ihren Wurzeln als an ihren Spitzen sind; wo hingegen jene, die in den Kristallen vorkommen, an beiden Enden zugespitzt sind. Unter den angeführten Kristallen giebt es viele ganz durchsichtige, deren einige eine gelbbraune Farbe fast, wie Rauchtopasse haben.

138. In den Graniten, die auf jener Seite des Urselerthales sind, wo die Gegend von Rialpo liegt, muß auch Flußspath von verschiedenen Eigenschaften einbrechen. Ich sah gewiß deren einige in den herumliegenden Gegenden zugleich mit losen Quarzkristallen, welche nur von den daranstossenden Bergen herkommen können. Diese Flüsse sind von einer besonderen Farbe, und der rosenfärbige ist bei dieser Art von Steinen noch von niemand beschrieben worden; es kommen auch einige von violblauer Farbe vor. Ihre Kristallisation besteht gemeiniglich entweder aus einer achteckichten Figur, die von zwoen vierseitigen Piramiden gebildet ist, oder auch unregelmässig vielseitig, und alle pflegen hell durchscheinend zu seyn.

139. Diese Berge müssen auch hinlänglich reich an Ametisten seyn: welches ich aus jenem schliesse, den ich bereits los angetroffen habe. Das jener ein wahrer Ametist, und kein Bergkristall von violblauer Farbe war, wie jene zu seyn pflegen, welche die Steinschleifer occidentalische Ametiste nennen, schloß ich aus seiner Gestalt. Der Quarzkristall pflegt allzeit sowohl an seiner Säule, als an der Piramide, in der er sich endigt, sechs Seiten zu haben. Hingegen hatte das angeführte Stück fast die Figur eines Parallelopipedums, welches sich in einer etwas unregelmäßigen Piramide von vier Flächen endigte, wie man es in der 29. Figur sieht, und beiläufig einen Zoll lang ist. Seine Farbe war von einer Seite vollkommen violblau, und von der andern Seite blaß violet, die sich fast dem rosenfarben näherte. Ich wollte sehen, wie er der Politur nach ausfallen würde, und daher opferte ich ihn nicht ohne Mißvergnügen der Willkuhr des Steinschneiders auf, der daraus zween Edelsteine schlif; die sowohl wegen ihrer Reinigkeit als lebhaften Farbe sehr schön sind, und diese verdienen wohl in der Geschichte der Mineralogie von Italien und der Schweizergebirge, die an selbes gränzen, angerühmt zu werden.

140. Man findet auch andere Steine von minderer Beträchtlichkeit in diesen Graniten, nämlich kleine Gipsadern, Serpentin, gestreiften Stralschörl, würflichten Kies, zwölfeckichte Granaten, und einen kristallisirten Eisenglimmer von einer sechseckichten Figur, und bisweilen rosenfärbig, der dem Aeusserlichen nach dem himmelblauen Glaskopfe von der Insel Elba gleich kömmt.

141. Unter allen Steinen, von denen ich gemeldet habe, daß sie in den Graniten gefunden werden, verdienen die Feldspathe wegen der Vortreflichkeit sowohl ihrer in die Augen fallenden Eigenschaften als ihrer Kristallisationen besonders beschrieben zu werden. Um dieses aber genau und deutlich zu leisten, will ich die Erklärung einiger Wörter vorausschicken, die bei den Mineralogen bis itzt keine bestimmte Bedeutung haben. Die Geometer pflegen unter dem Namen Rhombus ein Parallelogram zu verstehen, dessen Seiten alle gleich sind. Gleichfalls nennen sie ein Prisme einen Körper, dessen entgegengesetzte Grundflächen geradelinicht, gleich, ähnlich und parallel sind, und es wird ein aufrechtstehendes genannt, wenn die Axe, die durch den Mittelpunkt der Grundflächen geht, mit selben einen rechten Winkel einschließt,

ein schiefes, wenn dieser Winkel schief ist. Und weil das Prisme eben so viele Seiten oder Seitenflächen an der Grundfläche hat, als Seiten oder Winkel an selber sind, so muß man daher, um die verschiedenen Prismen zu unterscheiden, die Regel von der Anzahl dieser Winkel herleiten; und auf diese Art wird man ein Prisme ein drey- vier- oder fünfeckichtes nennen, nachdem die Grundflächen drey, vier, oder fünf Winkel haben. Wenn ferner die Grundflächen eines Prisme die Figur eines Rhombus haben, so kann man solches ein Rhomboidal nennen; wenn die Grundflächen Rechtecke sind, so nennet man es ein Parallelopipedum, und alsdann wenn das Prisme von sechs Quadraten eingeschlossen ist, behält es den Namen eines Kubus oder Würfels. Was die andern Prismen betrifft, so lege ich den Prismen, die von sechs gleichen Rhomben eingeschlossen sind, den Namen eines Rhomboides bei, mit welchem die Mineralogen bisweilen etwas zu frey gewesen sind, indem sie solche auch Würfel hiessen. Einen Rhombus werde ich dasjenige rhomboidalische Prisme nennen, an welchem eine solche Höhe kleiner als ihre Länge ist, wenn man die zwo an Grösse von den anderen vieren unterschiedenen Flächen als Grund-

flä-

flächen annimmt, und diejenige Gerade als ihre Höhe betrachtet, die durch den Mittelpunkt derselben geht: wenn dieses schon dem Gebrauche der Geometer nicht gleichförmig, so ist es doch mit jenem von den Mineralogen übereinstimmend. Endlich lasse ich jenem den allgemeinen Namen eines rhomboidalischen Prisme, dessen Höhe in dem Verstande genommen, den ich eben erklärt habe, grösser als die Länge ist. Es ereignet sich zuweilen, daß die Grundflächen eines Prisme vier ungleiche, und nicht parallele Seiten haben, alsdann ist das Prisme unregelmässig, und um dieses von den übrigen zu unterscheiden, will ich es ein viereckichtes Prisme nennen. Man trifft ebenfalls einige Kristallen an, die auf der Seite von verschiedenen Oberflächen in Gestalt der Prismen eingeschlossen werden; aber statt der entgegengesetzten parallelen Grundflächen endigen sich ihre Spitzen, oder die Gegend, wo sie fest sitzen, in verschiedene Flächen. Auch diese werde ich Prismen nennen, indem man sich die zwo entgegengesetzten Grundflächen, ob sie schon nicht vorhanden sind, zum wenigsten vorstellen kann; und die Verschiedenheit der Grundfläche und Spitze wird von mir nach der Regel ausgedrückt werden, der ich bei Beschreibung der kristalli-

sirten Feldspathe von Baveno gefolgt bin. Endlich giebt es viele Kristallen, die aus verschiedenen unregelmässig geordneten Flächen bestehen; diese werde ich vier = fünf = u. s. w. oder vielseitige Kristallen nennen, nachdem sie vier, fünf, u. s. w. oder mehr unbestimmte Flächen haben; und wenn deren einige jene Regelmässigkeit haben sollten, die sich den von den Geometern mit dergleichen Namen belegten Körpern nähert, werde ich ihnen den Namen regulär geben.

142. Dieses nun vorausgesetzt, komme ich zu den Feldspathen von S. Gotthard. Ihre Eigenschaften kommen innerlich mit jenen überein, die bei andern Steinen der nämlichen Art von den Chimikern und Mineralogen bereits sind erkannt, und beschrieben worden: und daher wäre es überflüssig selbe hier zu wiederholen. Ich hatte mir doch eingebildet, daß diese Feldspathe im Feuer knistern, und so wie jene von Baveno, die von mir an einem andern Orte sind beschrieben worden, eine Ausnahme von der entgegengesetzten den Feldspathen insgemein beigelegten Eigenschaft machen werden; daher unterwarf ich sehr viele derselben der Wirkung des Feuers. Unter diesen aber war etwa nur ein oder der andere,

der einige Bewegung machte; ich konnte auch kein beständiges Kennzeichen wahrnehmen, um sie von den übrigen zu unterscheiden, die unbeweglich blieben. Bei dieser Gelegenheit versuchte ich auch viele andere Feldspathe von verschiedenen Ländern, und an einem rothen von der Insel Bornholm entdeckte ich, daß er am meisten knisterte.

143. Unter den Feldspathen von S. Gotthard sind einige undurchsichtig, und andere mehr oder weniger durchscheinend. Die ersten sind meistentheils milchweiß, und bisweilen eisenschüssig gefärbt, und wenn sie kristallisirt sind, so haben sie insgemein eine unregelmässige vielseitige Gestalt. Die zweyten, die alsdenn durchscheinend sind, gleichen der Farbe nach entweder den Bergkristallen, den ungefärbten Flußspathen, oder dem Gipsspathe, und oftmal sind sie auch mit einem gefärbten Lichte schielend. Uiberhaupt ein jeder Feldspath, und auch der undurchsichtige hat in seinem Bruche etwas Schielendes, in so weit als er nach einer gewissen Richtung des Auges ein lebhafteres, aber doch ungleiches, und von keiner besonderen Farbe begleitetes Licht entgegen wirft; und an dieser Eigenschaft kann man diesen Stein auch damals erkennen, wenn er mit an-

andern vermischt ist, wie es in dem Granite geschieht. Aber das Schielende der durchscheinenden Feldspathe von S. Gotthard ist von einer ganz anderen Beschaffenheit: indem er dem Auge die schönsten und lebhaftesten Farben, als: Siber = Perl = oder Aquamarinfarbe darstellet. Es kömmt auch einer vor, der bei dem Schieben mit zwoen Farben spielet, die eine ist perlfarb, die andere gelbroth. Einige stellen auch auf der nämlichen Fläche das Schielende nach und nach deutlich in Dreyecken dar, das will sagen, wenn der Stein die Figur eines flachen Quadrates AB CD (Fig. 32.) erhält, so sieht man erstens das Schielende nur in einem Dreyecke ABI, hernach wenn die Richtung des Auges oder des Steines allmählig verändert wird, sieht man selbes auf dem Dreyecke BIC, alsdann in CID, und endlich in AID. Um dergleichen Erscheinungen zu erklären, muß man zwey Dinge bemerken. Das erste ist, weil der Stein aus den dünnesten Blättern zusammengesetzt ist, die bald gleichsam abgesöndert, und bald so zusammenhängend sind, daß man keinen Unterschied daran erkennen kann, ausser wenn sie zerschlagen werden, und diese Blätter haben wohl überhaupt eine gewisse Richtung nach einer beständigen Fläche, aber bisweilen haben

sie

sie auch verschiedene Richtungen. Das zweyte ist, weil sich das Schielende nicht nur durch die Zurückwerfung der Stralen von irgend einer Farbe, die unmittelbar aus der Oberfläche des Steines hervorkommen, bildet, sondern es bildet sich auch durch die Stralenbrechung, die durch die Zwischenräume in die Masse hineindringen, und hernach durch die Oberfläche derselben herauskommen; ja bisweilen geschieht es, daß einige von diesen Steinen, die nichts Schielendes auf einer Oberfläche durch die Zurückwerfung zeigen, selbes durch die Stralenbrechung, nämlich durch das Licht erhalten, das auf einer Seitenfläche in die nämliche Oberfläche eindringt, und nachdem es gebrochen wird, durch eben dieselbe herauskömmt.

144. Aus diesen Beobachtungen erkennt man, daß nach einer verschiedenen Lage der Blätter verschiedene Stralen, und unter einem gewissen Winkel zurückgeworfen werden müssen, und daß deßwegen das Schielende nicht erscheinen kann, ausser wenn man unter einer gewissen Richtung des Auges auf den Stein sieht. Ebenfalls ist die Ursache offenbar, warum ein flaches Quadrat das Schielende in Dreyecken eingetheilt vorstellet; und diese ist, weil der Stein, der dieses Phänomen hervorbringt, aus

parallelen Blättern in Beziehung auf die Seiten des nämlichen Quadrates, wie man es in der 32. Figur sieht, besteht. Endlich von der Lage der Blätter muß auch die Ursache abhängen, warum bei einigen das Schielende von den gebrochenen Stralen gebildet wird; ob man wohl deßwegen nicht bestimmen kann, was für eine Lage genau geschickt sey, diese Wirkung hervorzubringen.

145. Was immer doch die Ursache dieser Eigenschaft seyn mag, die bisitzt von andern an diesem Feldspathe nicht ist entdecket worden, so ist dieses gewiß, daß er vermög selber andern ziemlich schätzbaren Steinen, als da sind: Katzenaug, Labradorstein, Mondstein und Opal gleich sey, oder gar übertrift: daher könnte man ihn einen Opalfeldspath nennen, aber der Kürze halber will ich ihm den Namen Adularia beilegen, der nämlich von Adula einem alten Namen des S. Gotthardsberges hergeleitet ist. Aus der Gegeneinanderhaltung, die ich itzt machen werde, wird die Aehnlichkeit dieses Steines mit den angeführten klar in die Augen fallen. Der Labradorstein, so viel ich aus dem einzigen Stücke, das ich davon besitze, urtheilen kann, ist fast undurchsichtig, wenn er auch sehr dünn geschnitten ist, er ist auch wie die

übri-

übrigen Feldspathe aus Blättern zusammengesetzt, und hat eine grau grünliche Farbe, die sich in einer gewissen Richtung des Auges in sehr schöne bunte Farben, als roth, grün, himmelblau, und goldgelb, verwandelt. Dieser Stein, welcher den Namen von jener Provinz in Amerika, wo er ist entdekt worden, führet, ist bereits von andern als ein wahrer Feldspath erkannt worden, und als einen solchen betrachte ich ihn auch; und deswegen kömmt er, was seine Natur betrifft, ganz mit der Adularia überein, und was das Schielende betrifft, so übertrifft er dieselbe nur an der Vervielfältigung der Farben, aber er muß zurückstehen, weil er nicht durchscheinend, noch dessen Grund einfärbig ist. Das Katzenaug pflegt von einer blaßgrauen, gelblich- und grünlichen Farbe zu seyn, die damals, wenn der Stein eine krumme Oberfläche hat, und herumgedreht wird, dem Auge ein bewegliches Licht darstellet, das sich nach der Bewegung dieses Steines richtet. Auch von den Katzenaugen, oder wenigstens von einigen, die unter diesem Namen herumgetragen werden, muthmasse ich, daß sie Feldspathe sind, besonders weil ich an einigen einen blättrigen Bau beobachtet habe. Deßwegen ist die Beschaffenheit

derselben von jener der Adularia vielleicht nicht verschieden. In Ansehung des Schielenden übertreffen jene diese in so weit, als sie selbes leichter dem Auge darstellen; aber sie müssen zurückstehen, weil sie weder die Durchsichtigkeit, noch Lebhaftigkeit, noch Gleichförmigkeit an Farben haben. Der Opal ist ein halbdurchsichtiger, und insgemein ein hinlänglich harter Stein von weißlichter Farbe, die sich sowohl durch Zurückwerfung als Brechung des Lichtes in verschiedene und sehr schöne Farben nach seiner verschiedenen Richtung verwandelt. Die Natur desselben ist gewiß von der Adularia unterschieden, und daher gleicht er ihr nur an dem Farbändern: ja, wenn man sie mit den schönern Opalen vergleichet, so weicht sie denselben sowohl an der Verschiedenheit und Lebhaftigkeit der Farben, als an der Leichtigkeit sie dem Auge darzustellen, und man kann sie nur den minder schätzbaren, nämlich jenen vergleichen, die von einer blaß blauen Farbe sind. Aus andern Absichten doch verdienet die Adularia allen Opalen vorgezogen zu werden, und hauptsächlich der Eigenschaft wegen, vermög der ich behauptet habe, daß sie den **Labradorstein**, und das **Katzenaug** übertreffe. Endlich der **Mondstein** (lunaria) ist ein durchsichtiger Stein, dessen

Far-

Farbe fast wie Bergkristall etwas braun, und von einer halbgelblichten Farbe begleitet ist, die man meistentheils an jener Farbe erkennt, die das Licht, wenn es durchscheint, auf dem weissen Papiere zeigt. Wenn er alsdenn in einer erhabenen Figur geschliffen ist, so spielt er mit einer schön himmelblauen Farbe, die fast in Gestalt des Mondes der Bewegung, die man dem Steine giebt, folget; daher wurde ihm der Namen Mondstein gegeben. Diese Eigenschaften kommen auch der Adularia mit dem einzigen Unterschiede zu, daß in dieser die Farbe weniger vollkommen, aber doch lebhafter ist, und daß das Schielende gemeiniglich nicht so leicht als im jenem sich darstellet. Dieser sehr seltene Stein, oder Edelstein, kömmt, wie die Juwelirer sagen, aus Orient, und im Handel trifft man ihn nur in einer erhabenen Figur geschliffen an. Seine Kostbarkeit und Kleinheit waren Ursache, daß seine Natur von den Mineralogen bis itzt nicht entdecket worden ist. Ich habe doch aus seinen äusserlichen Eigenschaften geschlossen, daß er ein wahrer Feldspath sey; und wenn es so ist, wie ich vorzüglich vermög der Meinung, die der berühmte Naturforscher H. Ritter von Born meiner Muthmassung beizulegen beliebte, daran nicht

zweifle,

zweifle, so hat die Adularia auch um mich das Verdienst sie bestimmt, oder zum wenigsten den Weeg geöffnet zu haben, die Natur eines Steines, der bisher von den Mineralogen noch wenig erkannt worden ist, zu bestimmen.

146. Nebst den angeführten Eigenschaften der Adularia, mit denen auch eine gleiche Härte, wie jene der Bergkristallen, verbunden ist, ist sie zu gewissen Arbeiten tauglich, wozu die anderen erst beschriebenen Steine untauglich sind. Eine einzige will ich davon anführen, die auf eine der feinsten und schwerersten Künste Beziehung hat, ich will sagen: die Verfertigung der Kameen, Pittschaften, und anderer ähnlichen Arbeiten. Es ist bereits bekannt, daß *die* Onyxsteine zu den Kameen die geschicktesten Steine sind: weil man, da sie aus verschiedenen Schichten von verschiedener Farbe bestehen, die halb erhobene Arbeit von einer andern Farbe als jene des Grundes ist, machen kann: welches sie mehr erhebet, und durch die verschiedenen Farben der Arbeit eine Schönheit ertheilet. Nun scheint es mir, daß die Kameen, die aus der Adularia verfertiget werden, diesen Werth in einem weit höheren Grade besitzen müssen. Denn da das Schielende nur unter gewissen Einfalls- und Reflexionswinkeln des Lichtes erscheint,

scheint, und sich die halb erhabene Arbeit vom Grunde in verschiedenen Flächen befindet, so muß daraus folgen, daß in jener Lage, in welcher das Schielende auf dem Grunde erscheint, die halb erhobene Arbeit ihre natürliche Farbe behält, und umgekehrt, wenn die halb erhobene Arbeit schielt, der Grund seine Kristallfarbe dann behält; daher muß man auf zwo verschiedene Arten in den nämlichen Kameen die nämliche Wirkung der Onyxsteine haben; ja die Erhöhung würde sich noch besser auszeichnen, weil das Schielende sehr vieles Licht wirft, durch welches man die feinsten und zärtesten Züge besonders des Konturns unterscheiden könnte. Endlich gleichwie das Schielende in gewissen Richtungen des Auges sich mit der größten Lebhaftigkeit darstellet, und in andern Zwischenräumen eine mehr oder weniger lebhafte und vollkommene Farbe hat, so würde auch ein Kamee manche andere Verschiedenheit haben, die gewisse zufällige Schönheiten darstellen würde, wodurch die Arbeit einen besonderen Werth erhielte. Pikler, Marchand, Grassini, und andere geschickte Steinschneider von harten Steinen werden besser, als ich es zu sagen weis, diese Eigenschaften zu benützen wissen, um ihren Arbeiten gewisse ausserordentliche Schönheiten

ken zu geben. Unterdessen wollte ich doch einige derselben schneiden lassen, an welchen ich sah, daß die Arbeit der Erwartung sattsam entsprach. Aber ich beobachtete, daß man zu einer erhabenen Arbeit etwas ziemlich große Gegenstände wählen müsse; indem die Durchsichtigkeit des Steines einige Verwirrung in den kleineren Zügen hervorbringt; über das sah ich, daß die ausgehöhlten Einschnitte der erhabenen Arbeiten, oder der Pittschaften besser ausfallen, indem in allen diesen auch die kleinsten Gegenstände wunderlich hervorstehen, und er durch das schielende Ansehen eine gewisse Leichtigkeit erhält, die ihm auch das Geringste von jenem rauhen Wesen benimmt, das sogar bei den feinsten Einschnitten zu verbleiben pflegt, wodurch hiemit sein Ansehen weit angenehmer gemacht wird. Ich habe gesagt, daß die Steine, welche ich mit der Adularia verglichen habe, zu diesen Arbeiten untauglich sind: die Ursache dessen ist klar. Denn der Labradorstein, und das Katzenaug haben entweder einen fleckigen, oder nicht einfärbigen Grund; daher wenn sie eingeschnitten würden, so würde der Gegenstand höchst verwirrt zu erkennen seyn, und eben dieses geschähe bei dem Opale, indem das Schielende nicht sattsam einfärbig ist: ferner

ner pflegt derselbe für dergleichen Arbeiten aus allzu kleinen Stücken zu bestehen, welche Fehler auch der Mondstein hat.

147. Es wäre deßwegen zu wünschen, daß der Berg viele recht reine und helle Adularien lieferte. Nebst dem aber, daß man sie daselbst selten von einem schönen schielenden Wesen antrifft, sind sie gemeiniglich zersprungen, und daher zu der angeführten Absicht untauglich. Die Ursache dieses Fehlers rührt theils von ihrem blättrigen Baue, und theils von dem her, weil sie lange Zeit den Abwechslungen von Hitze und Kälte ausgesetzt sind; indem sie nur auf den höchsten Gipfeln zerstreut gefunden werden. Nichtsdestoweniger, wenn man fleißigere Untersuchungen anstellte, würde man gewiß hinlänglich reine und große Stücke antreffen; und ich, der ich auf meinen Reisen durch die Gebirge nichts anders zum Augenmerk habe, als die mineralogischen Kenntnisse zu erweitern, und der ich deßwegen sowohl mündlich als schriftlich den Ort und den Werth jener Dinge, die ich da entdecke, mitzutheilen keinen Anstand nehme, werde mich freuen, wenn andere Nutzen daraus ziehen. Nur wünschte ich, daß jener, der jemals dergleichen Steine suchen sollte, und sie nicht antreffen könnte,

seine

seine Unschicklichkeit oder Unglück hernach nicht damit bemänteln wollte, daß er derselben Daseyn in Zweifel ziehe, oder gar läugne.

148. Da ich dann auf dem S. Gotthard diesen besonderen Stein entdeckte, verwunderte ich mich, daß keiner unter so vielen Naturforschern, die diesen Berg besucht haben, oder da vorbeigereist sind, den Werth desselben, soviel mir bekannt ist, entdecket, oder da sie ihn erkennet haben, öffentlich bekannt gemacht habe; um destomehr, da einige Stücke davon gewiß unter ihre Hände und Augen müssen gekommen seyn; indem mehrere schielende Feldspathe unter den verschiedenen Steinen waren, die die W. W. V. V. Kapuziner, die dort oben wohnen, zu ihrer lobwürdigen Unterhaltung sammeln, und die sie den reisenden Gelehrten, die sich bei ihnen aufhalten, aufs freundlichste zeigen. Jedoch höret bei mir die Bewunderung auf, wenn ich die große Aehnlichkeit betrachte, die diese schielende Feldspathe mit den wenig hellen Bergkristallen haben: vermög welcher Ursache andere dieselben bei dem ersten Anblicke als solche werden betrachtet, und darum so genau nicht untersuchet haben, als es nöthig war, um das Schielende daran zu erkennen, besonders da man es weder an allen, noch auf

eine

eine leichte Art entdecken kann. Und ich gestehe es aufrichtig, daß, wenn ich diese Eigenschaft nicht bereits an dem Labradorstein erkannt, und vermuthet, ja an andern Feldspathen, wiewohl vergebens, untersucht hätte, ich selbst jene von S. Gotthard für Quarzkristalle gehalten haben würde, hauptsächlich, da die rhomboidalische Figur der Feldspathe, die, weil sie von dem Quarze verschieden ist, glauben machen konnte, daß sie keine Quarze sind, für mich nichts Neues war, denn ich hatte sie schon einigen kleinen Kristallen, die nach meiner Muthmassung Quarze sind, beigelegt, die ich auf den Glätschern von Chamounis (Chamonin) angetroffen habe. Nichtsdestoweniger, da ich das Schielende, und den blättrigen Bau der Kristallen von S. Gotthard beobachtet hatte, zweifelte ich nicht mehr, daß sie wahre Feldspathe wären; und ihre Aehnlichkeit mit den Bergkristallen ließ mich vielmehr bezweifeln, ob jene rhomboidalischen Kristallen, die ich in meiner Abhandlung über die Feldspathe von Baveno als Quarze beschrieben habe, nicht etwa wahre Feldspathe wären. Daher als ich in die Stadt zurückkehrte, hielte ich es meiner Schuldigkeit gemäß zu seyn, nicht nur jene

durchsichtige kleine Kristallen von Chamounis, sondern auch andere undurchsichtige, die ich in einigen Eisenbergwerken auf der Insel Elba gefunden, und für Quarze gehalten habe, zu untersuchen. Und ob ich wohl keine einzige äusserliche Eigenschaft das erstemal da angetroffen habe, die mich berechtiget hätte, meine Meinung zu ändern, so schloß ich doch, da ich einen Theil derselben dem Versuche aufopferte, nach ferneren Untersuchungen, die ich über selbe angestellt habe, daß sie auch wirklich wahre Feldspathe sind.

149. Eine andere Sonderheit der Feldspathe von S. Gotthard betrifft ihre Gestalt und Größe. Wallerius schreibt, daß die Feldspathe nicht anderst als in einer rhomboidalischen Figur kristallisirt gefunden werden, und ob er wohl einige derselben, die man in den Steinen von Roslag findet, in großen und kleinen Würfeln beschreibet, so müssen doch diese keine wahren Kristallen, sondern Stücke von einer der würflichen Gestalt ähnlichen Figur seyn, die in dem Steine selbst stecken, wie jene, die Ferber in dem violblauen Granite von der Insel Elba anführet; und in der That rechnete sie auch dieser vortrefliche Mineralog

nicht

nicht zu den Kristallisirten. H. Sage führet in seiner dozimastischen Mineralogie einige als besondere Feldspathe in Gestalt, wie er sagt, schiefer Parallelopipeden an, welcher Ausdruck den rhomboidalischen Prismen gleich seyn muß. Endlich andere neue, und schöne Gestalten habe ich an den Feldspathen von Baveno beschrieben. Doch keiner von den kristallisirten Feldspathen, die bisher sind bekannt gemacht worden, hatte jene Durchsichtigkeit, wie viele von denen des S. Gotthards haben, von welchen ich gleich eine kurze Beschreibung geben will, dabei ich jene Regeln befolgen werde, die ich weiter oben angeführt habe. Und da ich von den Durchsichtigen anfange, so haben sie gemeiniglich die Gestalt entweder eines Rhombus, Rhomboides, oder einer rhomboidalischen Säule, oder auch einer unregelmäßigen vierseitigen Säule. Alle pflegen eine zweyseitige Spitze meistentheils von dreyeckichten Flächen, oder schief abgestumpft zu haben, also zwar, daß zwey Dreyecke daraus entstehen. Diese Abstumpfung der Spitze ist allemal gegen die stumpfen Winkel der Säule gerichtet, und alsdenn, wenn die Kristallen nicht an dem Steine fest sitzen, sondern auf selben aufsitzen, so pflegt auch die

Grundfläche eine ähnliche Abstumpfung zu haben, so, daß man sie alsdann eine Säule mit schief abgestumpften Flächen nennen kann. Ich habe auch ein parallelopipedisches Prisme mit einer vielseitigen Spitze, die jenen von Baveno ähnlich ist, mit dem einzigen Unterschiede angetroffen, daß diese undurchsichtig sind, jenes hingegen durchsichtig ist. Zuweilen haben die rhomboidalischen Prismen nachdem sie hoch sind, einen von ihren Winkeln entweder abgerundet oder so abgestumpft, daß man sie als fünfseitige Prismen betrachten kann; und diese machen gleichsam den Uibergang von den prismatischen rhomboidalischen Kristallen zu den fünfseitigen aus. Ferner sind einige sechsseitig prismatisch, andere gleichen von aussen einer achtseitigen Säule, in so weit, als der hervorragende Theil, welcher zum wenigsten die Hälfte beträgt, vier Seiten hat, die nach solchen Winkeln geordnet sind, welche die achtseitige Figur erfodert, so daß man sagen muß, daß der Uiberrest, wenn er in dem Steine, in welchem sich diese Kristallen befinden, stecken würde, der abgehende Theil eines ähnlichen Prisma wäre. Dieses wird auch dadurch bestättiget, weil man manches bestimmt achtseitiges Prisme

antrifft.

„ dont la plus part conservent leurs neiges....
„ Lorsque l'on est parvenu au Couvent des
„ Capucins, on se trouve dans une Vallée
„ environnée de rochers beaucoup plus éle-
„ vés encore ; mais la plus part inaccessibles :
„ pour se risquer à monter jusqu'à leur cime,
„ il faudroit être poussé par un desir invinci-
„ ble de se trouver au plus haut point de
„ l'Europe. Cette Vallée a environ une li-
„ eue, & demie de large, & le chemin, qui
„ la traverse, est extrêmement beau : il offre
„ des singularités, qu'on chercheroit vaine-
„ ment ailleurs ; des rochers nuds, & très
„ élevés, amoncelés les uns sur les autres en
„ forme des piramides ; des torrents, qui
„ tombent avec fracas du haut de ces monta-
„ gnes ; de beaux, & gros paturages environ-
„ nés de remparts d'une glace brillante ; des
„ roches énormes tombées de la cime dans
„ les tremblemens de terre ; d'une part la vue
„ du pays d'Ourner, & des cantons circonvoi-
„ sins, de l'autre celle de l'Italie &c. „ und
in der Folge setzt er hinzu : „ Le mont Got-
„ hard, & tout le pays d'Ourner sont très-
„ riches en crystaux de différentes couleurs,
„ & grosseurs, dans les quels on trouve sou-

„ vent

„ vent des corps étrangers de tous les re-
„ gnes de la nature. . . . Le haut de S. Got-
„ hard est surtout formé d'un grés de l'espece
„ du quartz, & d'une pierre calcaire bleuâtre,
„ dont les couches sont perpendiculaires, ou
„ un peu inclinées vers le midi. „ Die angenehme Beschreibung, die dieser Schriftsteller von dem Thale des S. Gotthards macht, so sehr sie jenen, der es niemals gesehen hat, dahin zu reisen anreitzen könnte, macht jene, die dort waren, eben so groß zweifeln, daß er dasselbe jemals müsse gesehen haben. Die Breite dieses Thales beträgt nicht einmal den sechsten Theil von jener, die er angiebt; die Seitenberge stellen dem Auge der Reisenden nicht jene beständige Eisklumpen und Eisthäler dar, von welchen er vorgiebt, daß der meiste Theil derselben bedeckt sey. Diese sind ferner nicht überhaupt von einem sehr beschwerlichen Zugange, weder sind ihre Gipfel, wie ich es oben bewi esen habe, die erhobnesten von Europa. Viel weniger kann man sagen, daß man einige Kantonen von der Schweiz und Italien, wenn man auf dem gesagten Thale steht, übersehe: denn da es ganz von höheren Bergen herum eingeschlossen ist, sieht man nur eine Seite der-

jenigen

jenigen Berge, die die Gränzen der angeführten Länder sind. Ja wenn man auch auf den höchsten Gipfeln, die an der Seite des Klosters liegen, steht, so verliert sich bald die Aussicht gegen jene Berge, die entweder höher, oder ein wenig niederer als die nämlichen Spitzen sind. Daher bezieht sich die ganze Annehmlichkeit des Weeges, den er beschreibt, auf die Straße, die, ob sie wohl über einen sehr hohen Berg geführt ist, hinlänglich breit und bequem ist. Was den Stein betrifft, aus welchem dieser Berg zusammengesetzt ist, und den er Grûs (grés) oder sandicht nennet, so zeigt er durch dieses, daß er entweder den Granit nicht erkannt, oder daß er ihn für jene diesen Bergen gemeinschaftliche Abart des Steines, der einem Theile derselben eigen ist, gehalten habe. (§. 121.) Daher zweifle ich, daß der blaulichte, und schieferichte Kalkstein, den er zugleich mit dem Grûs auf den Gipfeln zu finden angiebt, und den ich da niemals angetroffen habe, irgend ein Gang oder Ader eines Steines von einer andern Natur seyn mag.

156. Endlich die Menge der Bergkristallen, die man auf dem S. Gotthard findet, ist nicht so groß als er schreibet; noch weniger se-

he ich den Grund ein, aus welchem er angegeben hat, daß man in selben auch Körper von Thieren und Pflanzen eingeschlossen finde. Dieses hat er gewiß entweder auf fabelhafte Erzählungen anderer gewaget, oder es sind gewisse dunkle Aehnlichkeiten solcher Körper von ihm für wirkliche Körper dieser Natur gehalten worden; wie man es aus dem oben gesagten erkennen kann.

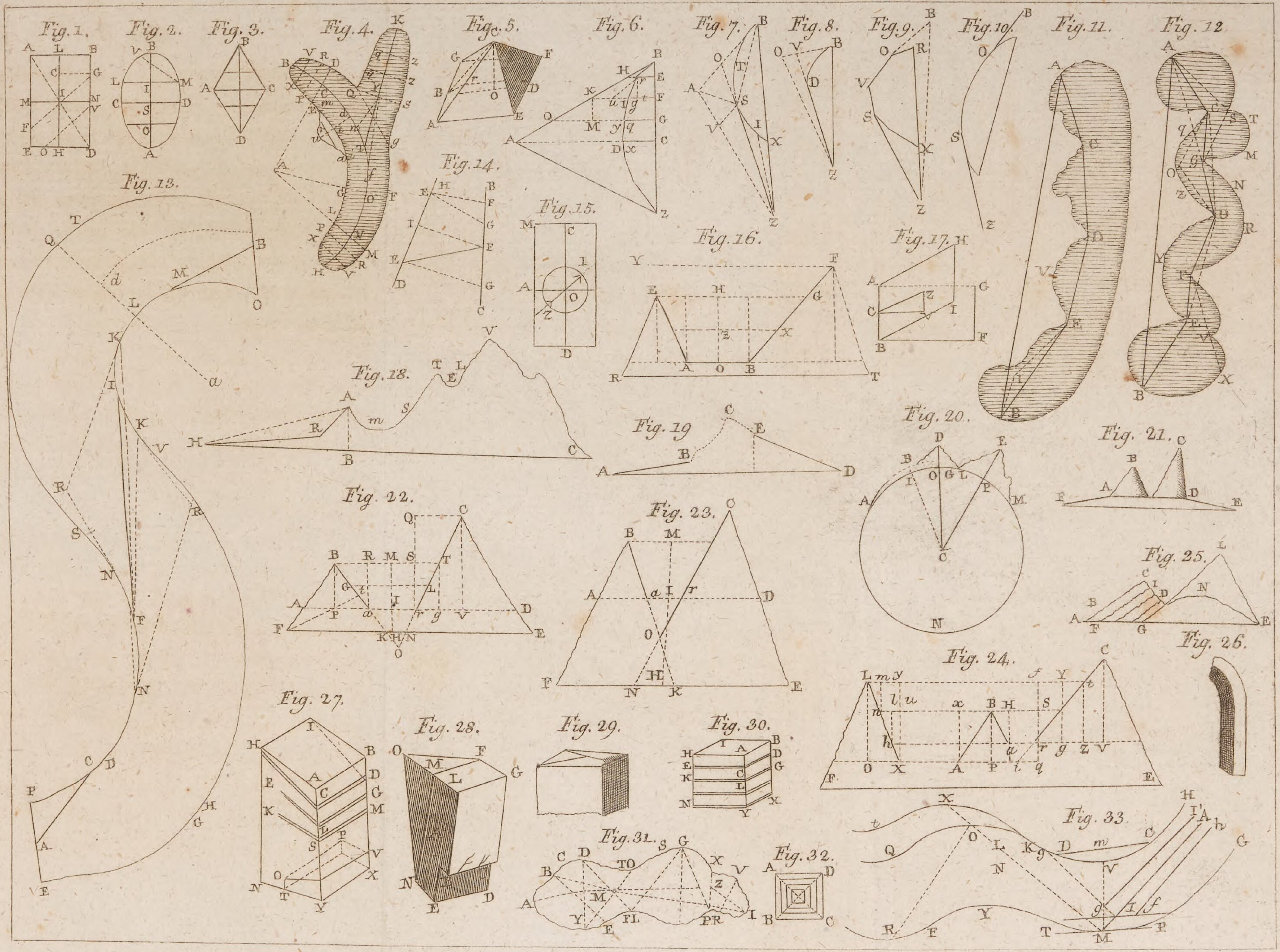
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.
Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 25.
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 29.
Fig. 30.
Fig. 31.
Fig. 32.
Fig. 33.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Pini, Ermenegildo,

Hermenegild Pini über den S. Gotthardsberg und seine umliegenden Gegenden
Aus dem Italienischen übersetzt

Wien 1784

Bamberg, Staatsbibliothek -- Or.o.16
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11758144-9
VD18 11166568